Die Artillerie

für

Offiziere aller Waffen,

in

systematischer, taktischer und technischer Beziehung,

dargestellt

von

L. v. Breithaupt.

III. Theil.

Technologie der Artillerie.

Erste Abtheilung.

Die Verfertigung, Uebernahme und Aufbewahrung der Geschützröhren, der Eisenmunition, der Laffetten und Wagen, mit einer Steintafel.

Stuttgart,
in Commission der C. A. Sonnewald'schen Buchhandlung.
1834.

Die
Artillerie
für
Offiziere aller Waffen,
in
systematischer, taktischer und technischer Beziehung,
dargestellt
von
L. v. Breithaupt.

III. Theil.
Technologie der Artillerie.
Erste Abtheilung.
Die Verfertigung, Uebernahme und Aufbewahrung der Geschützröhren, der Eisenmunition, der Laffetten und Wagen, mit einer Steintafel.

Stuttgart,
in Commission der C. A. Sonnewald'schen Buchhandlung.
1854.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Die
Artillerie
für
Offiziere aller Waffen,
in
systematischer, taktischer und technischer Beziehung,

dargestellt
von

L. v. Breithaupt,

Königl. Württembergischer Oberst-Lieutenant a. D., Mitglied der Königl. Schwedischen Akademie der Kriegwissenschaften, Ritter des Königl. Württembergischen Militair-Verdienst- des Kaiserlich Russischen St. Wladimir-Ordens 4ter Classe mit Corarde und der französischen Ehrenlegion rc.

Stuttgart,
in Commission der C. A. Sonnewald'schen Buchhandlung
1834.

Fortsetzung des Verzeichnisses der Subscribenten.

Württemberg.

	Exemplare
Herr General-Major und Adjutant des Königs Majestät und Königl. Württembergischer Botschafter am K. K. Russischen Hof Prinz Hohenlohe Kirchberg	1

Rußland.

Die Bibliothek des Kaiserlichen Generalstabs	1

Oestreich.

Herr Feldmarschall Graf v. Fiquelmont, K. K. östreichischer Botschafter am Kaiserlich russischen Hof	1
Die Weinmer'sche Buchhandlung in Wien	1
— Heubner'sche	1
— Kilian'sche . . . in Pesth .	1
— Bohrmann und Schweigertsche Buchhandlung in Wien	2
— Badeker'sche Buchhandlung in Essen .	1

Preußen.

— Milius'sche Buchhandlung in Berlin .	1
Herr Major v. Ivernois, der Königl. preuß. Gesandtschaft in Petersburg zugetheilt	1
Die Pelz'sche Buchhandlung in Breslau .	1
— Heinrichshofen'sche . Magdeburg	1
— Jonas'sche . . . Berlin	1

		Exemplare
Die Laux'sche		5
— Koch'sche . . .	Greifswalde	1
— Plahn'sche . . .	Berlin .	1
— Mayer'sche . . .	Lemgo .	1

Frankreich.

— Heideloff'sche Buchhandlung in Paris .	1

Baiern.

Herr General-Lieutenant Freiherr C. Theodor v. Halberg	1
Die Bibliothek des 2ten Artillerie-Regiments	1
— — — — 5ten Infanterie-Regim. .	1
— Stahel'sche Buchhandlung in Würzburg	1

Sachsen.

Die Cnobloch'sche Buchhandlung in Leipzig	5
— Frank'sche	1
— Wild'sche	2

Holland.

Die Hartmann'sche Buchhandlung in Haag .	7

Dänemark.

Die Gyldendal'sche Buchhandlung in Coppenhagen	3

Darmstadt.

Herr Generallieutenant und Kriegsminister, Freiherr von Falk		1
Die Heyer'sche Buchhandlung in Darmstadt		1
— Kupferberg'sche . .	Mainz .	1

Braunschweig.

Die Mayer'sche Buchhandlung in Braunschweig	1.

Vorrede.

Mit diesem Bande schließt der Verfasser ein Werk, dessen 1ster Theil „System der Artillerie" in der Literatur bereits in seinen wesentlichen Theilen sich der Anerkennung zu erfreuen hatte.

Die Kritiken darüber läßt man diesem 3ten Theil vordrucken, um die Besitzern dieses Werks damit, so wie mit den Bemerkungen bekannt zu machen, welche der Verfasser da zufügt, wo die Ansichten der Herren Recensenten mit denen des Verfassers nicht übereinstimmen.

Da das Wesen der Technologie im Allgemeinen hauptsächlich die Eigenthümlichkeiten aller Handwerke und Manufaktur-Künste umfaßt; so beschäftigt sich die Technologie der Artillerie, nach S. 306 §. 74 des 1sten Theils 2te Abtheilung, hauptsächlich nur mit der Anfertigung der Feuer- und blanken Waffen, des Pulvers, der Munition, der Munitions-Wagen und der weiteren Ausrüstungs-Artikel für Mann und Pferd, wozu die technische

Chemie *) den Handwerksstätten die rohen Produkte liefert. Wenn jedoch der Verfasser sich in diesem Theil über die Anwendbarkeit des Eisens für den Geschützguß und der besten Roheisen-Sorte hiezu, mehr als vielleicht nöthig wäre, in das Einzelnwesen eingeht, so geschieht es, um den Leser nach der Ansicht des Hrn. Recensenten im Bulletin des sciences militaires, hinsichtlich der Verfertigung eiserner Geschütze, durch speziellere Bezeichnung von Thatsachen mehr überzeugen zu können.

*) Man sehe technisches Handbuch für angehende Artilleristen, Stuttgart und Tübingen, 1821. J. G. Cottaische Buchhandlung.

Inhalt.

		Seite
Recension über das Werk aus dem Bulletin des sciences Militaire Tom. X. 1831.		1
ditto	Berliner Militair-Litteratur-Zeitung Mayheft 1832	14

I. Abschnitt.

Verfertigung der Geschützröhren		34
I. Capitel.	Das Gießen der Geschützröhren	34
§. 1.	Materie für den Guß für Geschützröhren	34
§. 2.	Schmelzung des Roheisens	37
§. 3.	Flamm-Ofen	38
§. 4.	Roheisen-Sorte	40
§. 5.	Holz-Gattung für den Flammofen-Betrieb	42
§. 6.	Betrieb des Flammofens	42
§. 7.	Ofen-Arbeiten während der Schmelzung	43
§. 8.	Mittel die Hitze und die Flamme zu vermehren	46
§. 9.	Ofen-Arbeiten bei dem Auslaße und bei dem Guße	47
§. 10.	Das Gießen	48
§. 11.	Beschaffenheit und Bildung der Form	50
§. 12.	Befreiung des Gußstücks von der Form	52
§. 13.	Geschütz-Bohrmaschinen	53
§. 14.	Mechanische Vergleichung der beschriebenen Geschütz-Bohrmaschinen	61
§. 15.	Befreiung des Gußstücks von dem Ueberguß oder dem verlornen Kopf	62
§. 16.	Bohren und Ausdrehen der Geschützröhren	64
§. 17.	Das Abdrehen der Schildzapfen	66

Seite

§. 18. Das Bohren des Zündlochs 70
§. 19. Das Verbohren des Zündlochs 72
§. 20. Stückgießerei 75
II. Kapitel. Verfertigung der Eisenmunition . . 76
§. 21. Allgemeine Bemerkungen 76
§. 22. Das Formen der Munition . . . 78
§. 23. Das Gießen der Munition . . . 80
§. 24. Befreiung der Geschoße von der Form und Reinigen derselben 81
III. Kapitel. Verfertigung der Laffetten und Wagen . 82
§. 25. Holz für die Werkstätten 82
§. 26. Eisen für die Werkstätten 86
§. 27. Handwerkstätten für die Verfertigung der Laffetten und Wagen 91

II. Abschnitt.

Uebernahme des Materials . . 97
§. 28. Vorschriften für die Uebernahme der Geschützröhren 97
§. 29. Ansichten über die Untersuchung neuer Geschützröhren in Beziehung auf die Kraft des Pulvers 100
§. 30. Zuläßigkeit der Eisenmunition . . . 105
§. 31. Uebernahme der Laffetten und Wagen . . 107

III. Abschnitt.

Aufbewahrung des Materials . . 108
§. 32. Aufbewahrung der Geschütze 108
§. 33. Aufbewahrung der Eisenmunition . . . 109
§. 34. Aufbewahrung der Munitions-Wagen u. s. w. 110

Inhalt.

Seite

I. Capitel. Verfertigung des Schießpulvers . . . 113

§. 1. Verhältniß der Bestandtheile des Schießpulvers zur Masse 113

§. 2. Größe und Gestalt der Körner 116

§. 3. Beschaffenheit der Bestandtheile des Schießpulvers 117

§. 4. Zubereitung der Pulvermasse 128

§. 5. Manipulation bei Bildung der Pulvermasse oder bei der Verfertigung des Schießpulvers . 181

§. 5. (sollte 6 heißen.) Körnen der Pulvermasse . . 140

§. 6. Glätten oder Abrunden der nach obigen §en erzeugten Pulverkörner 143

§. 7. Ausstäuben des getrockneten Pulvers . . . 143

§. 8. Vergleichung der beschriebenen Pulverfabriken . 144

§. 9. Versendung des Schießpulvers 144

II. Capitel. Von den Pulverladungen und sonstigen Feuerwerkskörper für den Kriegsgebrauch . 146

§. 10. Pulverladungen 146

§. 11. Quantitatives Verhältniß der Geschützladungen . 146

§. 12. (sollte 10. heißen.) Umhüllung der Ladung . . 147

§. 13. Sprengladung 148

§. 14. Feuerwerkskörper für den Kriegsgebrauch . . 158

§. 15. Brandgranaten und Bomben 158

§. 16. Brandkugeln 160

§. 17. Leuchtkugeln 162

§. 18. Raketen 164

III. Capitel. Ubernahme und Aufbewahrung des Schießpulvers der Pulverladungen und sonstigen Feuerwerkskörper 164

§. 19. Uebernahme des Schießpulvers 164

§. 20. Aufbewahrung des Pulvers 171

§. 21. Uebernahme und Aufbewahrung der Pulverladungen 171

§. 22. Uebernahme und Aufbewahrung der Feuerwerkskörper 172

Rezension

über das Werk:

Die Artillerie für Offiziere aller Waffen

(mit 2 Beylagen 15 Tabellen und 4 Steintafeln)

von L. v. Breithaupt

aus

dem Bulletin des sciences militaires tome X 1831.

Dieses Werk wird nach seiner Vollendung 90 Druckbogen stark; der Subscriptions-Preis ist 10 Thaler (ungefähr 37 Fr.), der spätere Laden-Preis 12 Thaler 6 Groschen.

Die Subscription wird erst nach dem Druck des ganzen Werkes geschlossen, obgleich der erste Theil schon erschienen ist.

Herr v. Breithaupt hat in den Feldzügen 1812, 1813, 1814 und 1815 eine Batterie reutender Artillerie kommandirt und seit dem Frieden als Stabsoffizier viele auf seine Waffe sich beziehende Versuche geleitet, wobei er diejenigen benützte, welche in andern Staaten Europas angestellt wurden, und übergiebt dem Publikum die Frucht seiner Beobachtungen über alle Theile der Artillerie.

Der Augenblick ist derartigen Bekanntmachungen günstig, die Gemüther sind auf die Verbesserungen gerichtet, für die das Materielle der Waffen empfänglich ist; man will es erleichtern und vereinfachen, man will es so mobil machen als die Truppen selbst.

Wenn wir nun die noch nicht erschienenen Theile dieses Werks nach dem Theil beurtheilen sollen, den wir vor uns haben, so sehen wir, daß der Zweck des Verfassers dahin geht, eben so wohl zu belehren, wie der Zustand der Kunst gegenwärtig beschaffen ist, als zu zeigen wie er seyn sollte.

Sein Buch ist nicht blos Gedächtnißsache, sondern eine mit Gründen unterstützte Abhandlung der Artillerie.

Der erste Theil, das System der Artillerie enthaltend, zerfällt in zwei Abtheilungen; in der ersten, welche 12 Kapitel enthält, erklärt der Verfasser die Eigenschaften der taktischen Artillerie überhaupt und im Verhältniße mit andern Waffen und geht hierauf in eine weitläufige Beschreibung der einzelnen Theile über.

Die zweite Abtheilung von weit geringerem Umfange hat 6 Kapitel und handelt von dem System der technischen Artillerie, d. h. von demjenigen Theile der Wissenschaft, welcher die Materialien umfaßt, die sie gebraucht, und der Art sie zu verarbeiten.

Ein Theil der in diesem Bande entwickelten Grundsätze findet sich schon in zwei von dem Verfaßer herausgegebenen Werken — das eine vom Jahr 1827 und das andere vom Jahr 1830, wovon er in der Vorrede den Lesern Nachricht gibt. Das Pulver ist der

Gegenstand des ersten Kapitels, es ist vielleicht das wichtigste.

Der Verfasser stellt über die chemischen und physischen Eigenschaften desselben eine sinnreiche Theorie auf, die er auch der K. Societät der Wissenschaften in Göttingen mitgetheilt hat und wovon wir in dem Büll-letin vom April 1830 Nachricht gegeben haben.

Er gibt eine genaue Beschreibung seiner Erfahrungen in Beziehung auf den Einfluß, welchen auf die Kraft des Pulvers ausüben: die Elektrizität, der verschiedene Zustand der Athmosphäre, die Beschaffenheit der Umhüllung der Ladung und der Temperatur der Geschütze, die Gestalt, welche die Ladung erhält, wenn man sie mit einer Ladeschaufel und ohne Vorschlag einführt, oder wenn man sie mit einer Zinnfolie umhüllt und oben mit einem Blättchen dieses Metalls bedeckt, die feuchte Beschaffenheit des Pulvers und der leere Raum zwischen den Körnern, der Ladung und dem Projektil.

Die in Ludwigsburg und in der Artillerie-Schule in Gmünd gemachten Erfahrungen bestätigen seine Theorie, deren unmittelbare Folgen sind: die Annahme der Papiersäckchen für Mörserladungen, weil diese Materie ein geringer Wärme- und Elektrizitätsleiter ist; der Schuß erhält dadurch mehr Kraft und der Vorzug des Eisens gegen das Bronze ergibt sich aus ähnlichem Grunde.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der Untersuchung der zweckmäßigsten Kanonen für die Feldartillerie, den Eigenschaften, ihrem Gewicht und ihren Wirkungen.

Der Verfasser spricht sich entschieden für die Annahme der 12 Caliberlangen, 24-pfünd. Kanone mit 4 Pfund Ladung, als des einzigen Geschützes aus; er erklärt die Construktion derselben und des dazu gehörigen ausführlich.

Er vergleicht unter verschiedenen Gesichtspunkten die Versuche, welche in Mainz und in Württemberg mit der gewöhnlichen 24-pfündigen, der 6 und 12-pfündigen Kanone und der von ihm in Vorschlag gebrachten angestellt wurden, und versichert, daß letztere zwar kürzer als die 18 Caliber lange 12-Pfünder, aber doch länger als die 6-pfündige Kanone die nemliche Beweglichkeit besitze, wie die letzt genannten Geschütze. Sie hätte ferner die Vortheile einer größern Wirkung, indem man Kugel und Granate daraus schießen könne, wodurch die Belagerungs- und Feldhaubizen entbehrlich würden, auch können sie statt der Belagerungs-Kanonen zum Rikoschett und Breschschießen gebraucht werden.

Das Gewicht dieses Rohrs ist 1200 Pfund, seine Laffette, seine Räder, die Protze mit ihrer beladenen Protzkiste haben jedes ebendasselbe Gewicht, folglich zusammen 3600 Pfund, welche nach dem Verfasser nicht mehr Zugkraft erfordern, als die nach dem neuen französischen System laffettirte 6-pfünd. Kanone.

H. v. B. geht bei der wichtigen Neuerung, die er vorschlägt, so ins Einzelne, daß die Sache auf Männer von Nachdenken Eindruck machen und sie auffordern sollte, eine Frage genau zu prüfen, die nach dem Sinn des Verfassers aufgelöst, den Vortheil gewähren könnte, das Kriegsgeräthe sehr zu vereinfachen und bedeutende Kosten zu ersparen. Das 3te, 4te und 5te Kapi-

tel handeln von der Belagerungs-Artillerie, von den Transportmitteln, von der Munition und von den Ausrüstungs-Gegenständen der Geschütze. Man findet darin Versuche über die Zugkraft der Pferde.

Der Verfasser beschreibt auch die in Mainz mit einer kurzen 24-pfünd. Kanone angestellten Versuche und glaubt, daß sich ihr Uebergewicht über die Haubizen und Mörser von 5 Zoll, 5 Linien beim Rickeschettiren und Bombenwerfen gehörig herausstellen würde.

Diese Versuche sind interessant, aber der Raum gestattet uns nicht in das Einzelne dabei einzugehen. Er führt auch die in Wollwich im Jahr 1824 gemachten Versuche an, um die Wirkung der Bogenschüße gegen die isolirte Mauer Carnots zu bestimmen.

Das 6te Kapitel handelt von den Brand- oder Congreve'schen Raketen.

H. v. B. findet die von Gassendi und dem Herzoge von Ragusa darüber gemachten Beurtheilungen wenig verständig, in so fern sie auf Angaben beruhen, woraus man nichts schließen kann.

Er glaubt, die Raketen können beim Angriff und der Vertheidigung einer Festung aus folgenden Gründen von Vortheil seyn: weil sie eine eben so große Perkussionskraft, wie die übrigen Projektile haben, weil man sie zum Werfen von Granaten gebrauchen kann, weil die Schießscharten, durch welche man sie abschießt, da sie weit enger sind, als die der Kanonen, die Brustwehren nicht so schwächen, weil sie ein schnelleres Feuer zulassen, als die übrigen Geschütze, weil sie endlich wegen der Leichtigkeit ihres Transports unwidersprechliche Vortheile für die Infanterie darbieten,

sie, wenn sie sich auf einem schwierigen Terrain befindet, wo die Artillerie ihr nicht folgen kann, doch ihre Angriffe durch ein ähnliches Mittel unterstützen möchte, da die Raketen jetzt eben so richtig schießen, wie die Kanonen. 1.)

Der Verfasser beruft sich bei der Beschreibung dieses neuen Zerstörungsmittels, in Ansehung der Schußweite der Raketen auf ihre Manövres und der Qualität ihrer Bestandheile, welche nach dem Kaliber sich ändern, auf die Angaben von Falkoner, von Hoyer und auf die Erfahrungen von Congreve. 2.)

Das numerische Verhältniß der Artillerie zu den andern Waffen macht den Gegenstand des folgenden Kapitels aus. Wir glauben, daß der Verfasser denselben nicht nach seinem gehörigen Umfang abgehandelt habe: er hätte über den allerdings schwierigen, aber äußerst wichtigen Gegenstand mehr sagen können. Die Gattung und

---

1.) Diese Behauptung kann wahr seyn, wenn das Wetter ruhig ist; sie ist es aber nicht mehr, wenn die Luft in Bewegung ist. *)

Anmerkung des Rezensenten.

*) In den Entfernungen, welche S. 91 für die Wirkung der leichten Artillerie gegeben sind, und in den Entfernungen, in welchen man §. 45. die Brandraketen für den Festungs-Krieg gebrauchen will, hat die Bewegung der Luft keinen größeren Einfluß auf die Direction der Rakete als auf die Flug-Bahn der Granate.

2.) Man sehe die ausführliche Beschreibung über die Anwendung, Zubereitung und den Preis der Raketen, in dem Werk, das den Titel führt: Bemerkungen über die Brandraketen von Joseph Behm, Weimar 1820. und das System der Brandraketen von General v. Hoyer. Leipzig 1827.

Zahl der Kanonen, welche General Wenzel fordert, um eine Belagerung auszuhalten, ist keineswegs hinreichend, eben so wenig jener Bedarf an Artillerie, welchen der deutsche Bund für ein Armeekorps bestimmt, das eine Festung belagern soll.

Das sind Grundsätze und nicht Bestimmungen, welche ihrer Natur nach sehr verschieden sind und die man mit Recht von einem Verfasser fordern kann, der zu viele Kenntnisse zeigt, als daß er sie nicht wissen sollte *).

---

*) Der Vrf. ist mit Rücksicht auf das angenommene System nach welchem das Geschütz der leichten Artillerie auch dem Dienst der schweren Artillerie entspricht, den Grundsätzen von C. Wenzel (Kön. preuß. Major) für die Armirung einer Befestigungs-Fronte mit Geschützen gefolgt, weil solche nicht sehr verschieden von den Bestimmungen sind, welche General Rogniat gegründet auf eine Reihe von Erfahrungen und comissarischen Berathungen entwickelt. Nach Rogniat zählt die Gesammt-Armirung des Platzes bei Eröffnung der Laufgräben 219 Stück Geschütze und bei dem Bau der Bresche-Batterie 271 Stück, wovon aber zu Armirung der nicht angegriffenen Fronten 36 Stück gezählt werden. Major C. Wenzel bestimmt für die Vertheidigung der Befestigungs-Front neuerer Art inclusive der Reserve 227 Geschütze. Mit Rücksicht, daß die Geschütze der leichten Artillerie des Besatzungs-Corps, bei dem Angriff auch für die schwere Artillerie disponibel sind, wird man dann auch mit der zuletzt zur Vertheidigung angenommenen Geschützzahl unter allen Umständen ausreichen.

Die bezüglichen Bestimmungen des deutschen Bundes hat der Vrf. angeführt, um die Vortheile mehr an das Licht zu stellen, welche mit Annahme der kurzen 24-pfündigen Kanone als Universal-Geschütz für die Kriegskunst hervorgehen.

Uebrigens bemerkt H. v. B. seinem in dem 2ten Kapitel angenommenen System getreu die Wichtigkeit der kurzen 24-pfünd. Kanone, die den Truppen beigegeben wird, um die Belagerungs-Artillerie zu unterstützen, deren Ausrüstung man auf die Art beträchtlich vermindern und sie auf die 8-zöllige Mörser und Haubizen einschränken könnte.

Diese Meinung ist gewagt und wir wissen nicht, ob die angegebenen Versuche hinlänglich zur Annahme berechtigen, da die Schußweiten nicht groß genug sind, um einen zureichenden Erfolg von diesem Schuß zu erwarten; es müßte zu dem Behuf die Möglichkeit vorhanden seyn, einen Laufgraben von 400 Metre zu eröffnen, was durchaus nicht immer seyn kann *).

Das 8te, 9te und 10te Kapitel handeln von Allem, was sich auf Mannschaft und Pferde bezieht, von der Kleidung und Ausrüstung von der nöthigen Anzahl beider, von der Vertheilung in Belagerungs-Feld und Raketier-Batterien und von der Bespannung.

Das 11te und 12te Kapitel, welche die Grundsätze, die man bei der wissenschaftlichen Bildung der Officiere

---

*) General Rogniat bezeichnet die Entfernung von 1330 Schritt als die äusserste, wo der Schuß aus der langen 24-pfünd. Kanone die Direction noch möglichst beibehält; wenn nun nach den außerordentlichen Artillerie-Versuchen bei Mainz 1828 die bezeichnete Entfernung von 1330 Schritt aus der kurzen, wie aus der langen 24-pfünd. Kanone selbst mit 2½-pfünd. Ladung und der Granade mit ziemlicher Gewißheit des Treffens erreicht wird, so wird man auch nach Rogniats Grundsätzen für den Angriff, wie für die Vertheidigung mit der kurzen 24-pfünd. Kanone unter allen Umständen ausreichen.

und Unteroffiziere zu befolgen hat, und die einzelnen Lehrfächer, in denen alle unterrichtet werden sollen, enthalten, scheinen uns nichts merkwürdiges darzubieten.

Die technische Artillerie ist nach dem Verfasser, der Theil dieser Kunst, welcher die Zusammensetzung des Materials umfaßt und ein technischer Artillerist ist der, welcher sie leitet. Es wäre (was hier beiläufig bemerkt wird) zu wünschen, wenn diese aus dem Griechischen entlehnte Ausdrücke durch andere, den gewöhnlichen Lesern mehr verständlicheren ersetzt würden; es herrscht heut zu Tage bei der Eintheilung der Kriegswissenschaft ein allzu großes Bestreben, Unterabtheilungen in den militärischen Wissenschaften zu machen, die, statt aufzuklären, nur verwirren. Die Taktik und die Strategie strotzen seit einigen Jahren von einer Menge neuer und sogar lächerlicher Wörter, die vorher unbekannt waren und die darauf abzielen, diese Wissenschaften so geheimnißvoll zu machen, daß nur Adepten sie verstehen können. Es würde klug seyn, wenn man diesen leeren Wortkram verbannte, so wie man aus der Redekunst diese Menge von Bildern, deren vollkommene Kenntniß nie einen Redner bildete, verdrängt hat. Das 13te Kapitel enthält auf 2 Seiten im Allgemeinen die Eigenschaften, welche die Offiziere, denen die Leitung der Zeughäuser anvertraut ist, besitzen müssen. Der Verfasser macht hier starke Forderungen, vielleicht nur zu starke an die untergeordneten Offiziere.*)

---

*) Der Verfasser führte zu obigen Forderungen die Leitung von Arbeiten in den verschiedenen Artillerie-Werkstätten,

Das 14te Kapitel handelt von den Materialien. Ohne in das Einzelne in Ansehung des Schwefels und des Salpeters einzugehen, schlägt der Verfasser bei der Wahl der Kohlen vor allem diejenige vor, die bei einem bestimmten Volumen den meisten Kohlenstoff hat und beruft sich dabei auf die Versuche von Werneck in Ansehung der Kohle von verschiedenen Holzgattungen, die am meisten geeignet sind, den Salpeter zu verpuffen.

Der Verfasser giebt dann die Beweggründe an, die ihn veranlassen das Eisen dem Bronze vorzuziehen. Er beruft sich dabei auf die bei der württembergischen Artillerie hierüber gemachten Erfahrungen mit einem 18 Caliber langen und 925 Pfund schweren eisernen 6-Pfünder, dessen Ladung man von 2 bis 6 Pf. Pulver und von einer bis zu 6 Kugeln steigenden Widerstand vermehrte, mit welchem man 17 Schuß that.

Man bediente sich auch des nemlichen Rohrs bei den Schießübungen im Jahr 1828, 1829 und 1830, wobei man nach 424 Schüßen mit 1½ Pf. Ladung weder eine Erweiterung an der Mündung noch ein Kugellager bemerkte; das Zündloch allein vergrößerte sich um das Doppelte.

Der Verfasser führt an, er habe im Jahr 1823 in Coblenz von Offizieren und Hüttenbeamten erfahren,

---

mit welchen er beauftragt wurde, weil er bei deren Ausführung die Ueberzeugung sich verschaffte, daß ohne jene Kenntnisse die Waffen ꝛc. nicht nur unvollkommen, sondern auch mit einem unnöthigem vermehrten Kostenaufwand angeschafft werden.

daß man (in Sayn) zwei 3000 Pf. schwere eiserne 12-pfünd. Kanonen gegossen und mit denselben geschossen habe:

2 Schuß mit 6 Pf. Pulver und 1 Kugel
2 — — 6 — — — 1 — und 1 Kartätschenbüchse
2 — — 6 — — und 1 Kugel.

Nachdem sie diese Proben erstanden hatten, wurden 3000 Schuß mit 5 Pfund Pulver und einer Kugel oder einer Kartätsche so schnell als möglich abgeschossen, ohne daß die Röhren in der Bohrung beschädigt wurden. Hierauf wurden sie nach Berlin geschickt, um sie daselbst gemeinschaftlich mit den bronzenen, bis zu ihrem Sprengen zu untersuchen.

Man schoß nun anfangs mit gleicher $1/3$ kugelschwerer Ladung und vermehrte hierauf diese Ladung mit jedem Schuß um $1/2$ Pfund. Das Rohr von Bronze sprang mit der Ladung von 19 Pfund und 1 Kugel, und das eiserne erst mit der Ladung von 20 Pfund. Man hätte also mehr Haltbarkeit in dem Gußeisen als in dem Bronze gefunden, was gegen die gewöhnliche Meinung und gegen die Erfahrung ist.

Hr. v. B. würde seine Leser mehr befriedigt haben, wenn er ihnen andere Beweise, als die Behauptungen von Personen, die er nicht einmal namentlich anführt, angegeben hätte, indem die Angaben so merkwürdig sind und folglich auch einen großen Einfluß haben können. *) Die Versuche in Berlin sind ohne

*) Hr. General-Major v. Hellwig leitete die Versuche auf der Sayner Hütte bei Coblenz Geschütze von Eisen zu gießen, Hr. General-Lieutenant Braun leitete die Beschießung derselben bei

Zweifel bekannt gemacht worden und es wäre zu wünschen, daß der Verfasser eine genaue und glaubwürdige Beschreibung davon gegeben hätte.

Er spricht auch über die Eigenschaften des Eisens und begegnet verschiedenen Einwürfen, die man gegen die Anwendung dieses Metalls zum Guß für Kanonen macht. Diese Einwürfe hätten nothwendig wegfallen müssen, wenn der Verfasser die angeführten Thatsachen wirklich mit Klarheit bewiesen hätte.

Allgemeine Betrachtungen über das Material, die Laffetten, Fahrzeuge, Munition, Schlagröhren, Säckchen, Ausrüstungsgegenstände, und über die Ausrüstung der Mannschaft und Pferde schließen das 14te Kapitel.

Die 4 lezten Kapitel enthalten allgemeine Beschreibungen über die nöthigen Werkstätten für die technische Artillerie, über das Personale und die Bildung der Offiziere und Soldaten.

Wir wollen keine Bemerkungen über diese Gegenstände machen, weil die Abhandlung sehr kurz ist und wir annehmen dürfen, es seye des Verfassers Absicht in einem der folgenden Bände wieder darauf zurückzukommen, weil er in der Vorrede sagt: „der 3te Theil seines Werks werde nach den in seinem Handbuch für angehende Artilleristen enthaltenen Grundsätzen bearbeitet werden. Wir ersparen also bis dahin unsere Bemerkungen über seine angenommene Grundsätze.

Coblenz, worüber Hr. Schefer, Inspector der Sayner-Hütte, dem Verfasser Mittheilung machte. Auch verweist man den Leser auf den Inhalt §. 1. und 4. des 3ten Theils.

Den Band beschließen zwei Beilagen.

Die erste enthält eine sehr genaue und in jeder Rücksicht wünschenswerthe Beschreibung von einer Reihe gemachter Versuche über die Kraftäußerung des Schießpulvers, welche der im 1ten Kapitel entwickelten Theorie zur Grundlage dienen.

In der 2ten wird ein ausführlicher Bericht über Versuche gegeben, die man im Jahr 1827 und 1828 in Ansehung der Leichtigkeit im Manöuvriren und der Beweglichkeit verschiedener Geschütze machte.

Endlich stellen Tabellen genaue und intereßante Beschreibungen dar, z. B. über die Schußweiten der Kanonen mit Vollkugeln und Rikoschetts, der Mörser und Haubizen; die Zeichnungen beziehen sich auf eine kurze 24-pfünd. Kanone, die Ladung ihres Kistchens und Wagens.

So viel über das Werk, dessen erster Theil erschienen ist; ein wichtiges Werk, welches den Wunsch erregt, es in Bälde beendigt zu sehen; es verdient die Aufmerksamkeit der Artilleristen, die über ihre Wissenschaft nachdenken und sich nicht blos an aufgestellte Meinungen halten, ohne zu prüfen.

Der Verfasser unterwirft alles der Prüfung und wenn er sich für eine Meinung ausspricht, so hat er Gründe dazu und diese beruhen auf Erfahrungen.

Sein Buch hat mit einem Wort das seltene Verdienst, mit Gewissenhaftigkeit geschrieben zu seyn.

Seine Meinungen lassen zwar auch Einwendungen zu, aber seine gute Absicht kann nicht in Verdacht kommen.

Es ist merkwürdig, daß das an Zahl so schwache

württembergische Heer so manche aufgeklärte Männer hat und daß so wichtige Werke über die Taktik, die Artillerie und Militairgeschichte erschienen sind, wie z. B. die der HH. v. Bismark, v. Breithaupt und v. Kaußler.

Berliner Militär-Litteratur-Zeitung

Mai-Heft 1832.

Die Artillerie für Offiziere aller Waffen in systematischer, taktischer und technischer Beziehung dargestellt von L. v. Breithaupt, Oberstlieutenant und Bataillons-Commandant der K. W. Fuß-Artillerie, Mitglied der K. Schwedischen Akademie der Militär-Wissenschaften, Ritter ꝛc. 1831. 1r Theil, System der Artillerie. Mit 15 Tabellen und IV lythogr. Zeichnungen. XIV und 316 S. 8. und 2 Beilagen (80 S.). Stuttgart bei Sonnewald in Commission. Mit dem Motto: Die Kunst ist lang, das Leben kurz, das Urtheil schwierig, die Gelegenheit flüchtig.

Der H. Verf. hat dieses Werk in Beziehung auf seine seit 1824 erschienenen kleinen Schriften bearbeitet, und wird dem vorliegenden ersten Theile noch einen zweiten taktischen, und einen dritten, die technische Artillerie enthaltend, folgen lassen.

Er begründet sein Artillerie-System auf die Existenz eines National-Heeres, wodurch die möglichste

Vereinfachung der Einrichtung bedingt wird, „damit der neu ausgehobene Soldat seine Bildungsstufen in der möglichst kürzesten Zeit durchlaufen kann!“ — Ob er aber für einen ausgebildeten Artilleristen zu achten seyn wird, muß Rez. nicht ohne Grund bezweifeln. *)

Zu Begründung des hier vorgeschlagenen Systems stellt der H. Verf. für die Feld-Artillerie als Hauptforderung: mit der erforderlichen Beweglichkeit und Ausdauer in derselben, die möglichste Wirkung in dem hierzu ermittelten Bereich zu vereinigen. Man hat zwar neuerlich für die leichte Feld-Artillerie den Grundsatz aufstellen wollen, daß sie mit möglichster Beweglichkeit nur nöthige (?) Wirkung vereinigen soll; diesen erklärt aber der Verfasser S. 12 mit Recht für unstatthaft und beurkundet sich dadurch für einen guten und praktischen Artilleristen, was auch schon aus seinen früheren Arbeiten, wie aus gegenwärtigen, hervorgeht. Von den allgemeinen Ansichten über das Material (d. h. dem Kaliber und die Länge der Geschütze geht der Verf S. 19 zu dem Schießpulver über, wo der Einfluß der Elektrizität auf dessen Wirkungen, durch mit großer Sorgfalt angestellte Versuche bestätigt wird. (S. 20. Tab. II. und S. 111 der Beilagen).

Der positiv-elektrisirte Mörser gab immer die wei-

*) Mit Rücksicht, daß unter der erforderlichen Zahl von Kanoniere zur Bedienung eines Geschützes nur wenige begriffen sind, die das Geschütz zu richten oder den Schuß abzugeben haben, verweist man auf das im 2ten Theil obigen Werks entwickelte Bildungs-Princip.

testen Würfe, kleinere der negativ-elektrische, und die kleinsten der gar nicht elektrisirte. Auffallend ist bei dieser Verschiedenheit der Wurfweiten des metallenen und des hölzernen Mörsers, die bei letzterem in Mittelzahlen 145—171 Fuß größer ausfielen, woraus allerdings der Einfluß der ableitenden Eigenschaft des ersteren auf die Kraftäußerung des Pulvers hervorgeht. Bei dem stärkeren Knalle und der größeren Wirkung einer durch muratisches Pulver entzündeten Ladung, S. 23, ist jedoch unbezweifelt die heftigere Explosion des Chlor-Kalis thätig; denn eine, aus Versehen ohne Pulver-Patrone in eine Jägerbüchse geladene Kugel ward durch den bloßen Stoß des Zündhütchens aus dem Rohr 5 Schritt weit fortgetrieben.

Im §. 7. geht der Verfasser zu der Entzündung und Verbrennung des Schießpulvers über, nachdem vorher §. 6. durch einige mit einer eisernen und metallenen 6-pfünd. Kanone von einerlei Dimensionen erwiesen worden, daß jene genauer Schuß hält als diese. Man vermißt hier ungern die Bestimmung, ob das Geschütz bei der Richtung in Hinsicht der horizontalen Lage untersucht ward, da es auf dem „natürlichen Boden" stand? *) Wohl wird gesagt, daß die Richtung immer mit der größt-möglichen Genauigkeit vollzogen worden, und vielleicht jenes darunter verstanden.

Das Mischungs-Verhältniß des Pulvers ist nach S. 47 als das des Preußischen: 72 Salpeter, 18 Schwefel, 10 Kohle angegeben; dies ist aber nach dem Leitfaden zum Unterricht in der Artillerie nach

---

*) Ja!

Deker und nach Nouvroy 75, $11^1/_2$ und $13^1/_2$; folglich ein ganz anderes. *)

Im 2ten Kapitel geht der Verfasser zu der Einrichtung des Geschützes über, und handelt zuerst von der nothwendigen Beweglichkeit desselben. Den S. 59 angeführten Beispielen ließ sich noch hinzufügen: Der Marsch Friedrichs des Großen nach Schlesien 1761, auf welchem die Armee 60 12-pfünd. Kanonen und 12 Haubizen bei sich hatte, und in 10 Tagen 31 Meilen, mit nur einem Rasttage, zurücklegte; dann im August desselben Jahres ein zweiter Marsch in Oberschlesien von Oppersdorf nach Gießmannsdorf, 13 Wegestunden in einem Zuge und sechs Tage darauf der General Laudon, 12 Wegestunden bis Kant; endlich der Marsch des Generals Möllendorf mit der Avantgarde der zweiten Preußischen Armee, im Jahre 1788, von Kottbus bis Dresden, 24 Wegestunden in 2 Tagen. Diese ganze Darstellung der möglichen Schnelligkeit der Truppenmärsche ist höchst interessant, nur scheint Rez. schon 100 Schritt in 1 Minute das Höchste zu seyn, was der Infanterist im Reisemarsch ausführen kann. S. 62 wird aus der Erfahrung erwiesen, daß bei übereilten Märschen die Reiterei nicht die Ausdauer der Infanterie besitzt. Jedoch haben die mit polnischen und rußischen Pferden berittenen Kavallerieen ein günstigeres Resultat gegeben. Bei der säch-

*) Jene Angabe beruht auf der chemischen Analyse des preußischen Schießpulvers, weßhalb denn auch dießfalls auf das technische Handbuch für angehende Artilleristen 2ter Theil 1te Abtheilung verwiesen wurde.

sischen leichten Reiterei wurden die theuern Racepferde der Offiziere gewöhnlich weit früher marode, als die polnischen Wildfänge der Gemeinen, obgleich diese, besonders in den Feldzügen 1794 und 1795, unausgesetzt in Bewegung waren; gleiches leisten bekanntlich auch die Kosakenpferde, die wohl mit der Infanterie hier in eine Kategorie gestellt werden dürften. *)

Die nämlichen Untersuchungen und Erfahrungen, S. 65, auf die Geschütz-Einrichtung angewendet, lassen die Englische als die zweckmäßigste erscheinen, und bedingen für das sechsspännige Fuhrwesen eine Zugkraft von höchstens 13 Pfund auf horizontaler Bettung, denn jenes vermochte bei einer nothwendigen Zugkraft von 20 Pfunden eine 40 Schritt lange 18 Grad steigende Erhöhung nicht zu übersteigen.

S. 77 geht der Verfasser zu der Wirkung der Geschütze über, und theilt S. 79, in einer Tabelle das Resultat der württembergischen, 1826—29 gehaltenen Schießübungen mit. Die Treffer gegen eine 16 Fuß breite 9′ hohe Wand waren:

Auf 300 Schr.	b. d. 6-Pf. 43/69 = 0,62;	b. d. 12Pf. 29/45 = 0,64.
800	20/99 = 0,20;	81/363 — 0,22.
1000	9/99 = 0,09;	103/615 = 0,16.
1200	0 ;	25/219 = 0,11.

Eine andere Tabelle S. 82, vom Jahre 1830, giebt zwar mehr treffende Schüße an, doch findet sich auf 500 und 1000 Schritt mehr Genauigkeit bei den

*) Man hatte hier um so mehr das deutsche Landpferd vor Augen, als man zur Zeit bei der Cavallerie zum größeren Theil Landes-Remontirungen eingeführt hat. Man sehe die Kriegswissenschaftlichen Analekten von Gansauge.

6=Pfündern als bei den 12=Pfündern, die nur in dem vermehrten Aufsatz des letztern ihren Grund haben kann, daher sie auch mit Borkensteins Berechnungen nicht übereinstimmen.

Nach S. 85 findet sich folgendes Verhältniß für die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit württembergischem Geschütz:

Entfernung: Schritt.	6=Pfünder.	12=Pfünder.
300	0,99	0,99
500	0,80	0,76
600	0,75	0,63
800	0,53	0,56
900	0,37	0,49
1000	0,38	0,41
1200	—	0,37.

Sehr wahr bemerkt übrigens der Verfasser S. 90, daß der von vielen neueren Artilleristen so sehr empfohlene Rollschuß bei weitem nicht die Wirkung des vollen Schußes leistet, weil sowohl die sehr verschiedenen Aufschläge als die Seiten=Abweichungen der Kugeln bei ersterem der Richtigkeit des Treffens Eintrag thun. Mit Dupuget dringt daher der Verfasser auf nahes Geschützfeuer, obschon eigentliche Kanonaden wohl selten oder nie unter 1000 Schritt Entfernung statt finden, daher auch die Artillerie sich alle Mühe geben muß, die richtenden Kanoniere möglichst auf diese Weite einzuüben, wozu ein auch seitwärts beweglicher Aufsatz, wie er bei dem sächsischen Feld=Geschütze sich findet, vorzüglich zweckmäßig ist. Fehlt dieser, so sollte wenigstens jeder Artillerie-Offizier in einer Feld=Batterie für diesen Behuf einen beweglichen Aufsatz mit ei=

nem Bleiloth führen. Bei geringerer Entfernung des Feindes und nöthigem raschen Feuer fällt der Gebrauch desselben von sich selbst hinweg.

Sehr zweckmäßig werden S. 92 die Mainzer Versuche vom Jahre 1828 angeführt, um die Wirkung der gewöhnlichen Haubize und einer 12 Kaliber langen Kanone gegen einander zu vergleichen, die sich — wie sich schon von selbst versteht — für die letztere sehr vortheilhaft stellten. Das Verhältniß der treffenden Würfe beider war auf 800 Schritt wie 0,13:0,38 und auf 600 Schritt wie 0,38:0,68. Ungefähr dasselbe Verhältniß hat sich auch bei den, nun nicht mehr üblichen, sächsischen 4=pfündigen, 9 Kaliber langen Haubizen gezeigt, die eben so genau Schuß hielten, als die 16 Kaliber langen Kanonen. Ursache genug, um mit Borkenstein und dem Verf. die langen Haubizen für vortheilhafter zu erklären.

In Hinsicht der Zeitdauer der Granaten=Zünder, S. 100, hat man bei der schwedischen Artillerie versucht, sie während des Gefechts einzusetzen; ein anderer Artillerie=Offizier hat vorgeschlagen, sie vermittelst eines kupfernen Bohrers von oben herein anzubohren. Versuche darüber sind Rez. nicht bekannt geworden; nur ist zu besorgen, daß die den Zünder durch das Anbohren mitgetheilte Triebkraft die senkrechte Richtungsebene des Projektils verändern könnte.

Die von dem Verf. anstatt der Haubize vorgeschlagene 24.pfünd. Kanone ist 12 Kaliber lang, und eine für sie bestimmte Ladung 12 Pfund; der Unterschied der Schußweiten gegen die 21 Kaliber lange Kanone desselben Kalibers mit 8 Pfund Ladung beträgt

unter allen Elevationen 200 Schritt. Der Verf. glaubt auch dieses neue Geschütz zum Brechen von Wallmauern anwenden zu können und dadurch die Belagerungs-Artillerie zu ersparen. Die Erfahrung muß hier entscheiden, ob durch ein so kurzes Rohr nicht die Bekleidung der Scharten-Backen augenblicklich zerstört und die Batterie durch die nothwendige Herstellung nicht zum Schweigen gezwungen wird. Die nach Borkenstein bestimmten Dimensionen des Rohrs finden sich S. 116 der Durchmesser der Kugel oder Granate zu 5′—1,7‴ und der Spielraum auf 1 Linie (Würtembergische Decimal-Zoll) gesetzt. Die Seele — ohne Kammer, halbkugelförmig geschlossen — ist 55″ 2,36‴ lang und die Eisenstärke hinten 3″=0,598 vorn am Halsbande 1″ 2‴ 4,2⁗=0,247 Durchmesser der Kugel. Der Kernwinkel zur Metall-Vergleichung ist 1°19″ und die Schwere des Rohrs 1198 Pfund. Die Laffette besteht, nach englischer Art, aus 2 kurzen Wänden, mit einem zwischen ihnen eingeschraubten Block, deren Lage der Verfasser zu 9′, ihr Gewicht aber zu 1200 Pfund angiebt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Art Laffetten in Hinsicht der Beweglichkeit und Handhabung des Geschützes sich vortheilhaft erweisen, wie auch nach S. 127 in dem afrikanischen Feldzuge der Franzosen gegen Algier die Erfahrung gelehrt hat. Die Tadel und Einwürfe des Generals Allix gegen dieselben hier zu erörtern, (Systeme d'Artillerie de Campagne. 8. 1827.) würden die Grenzen dieser Anzeige zu weit überschreiten; in Hinsicht der 5 Fuß breiten Wagenspur kann sich jedoch Ref. nicht überzeugen, daß es mit derselben möglich ist, in den

engen und felsigen Gebirgswegen Böhmens, Oesterreichs und Tyrols ohne große Schwierigkeiten zu marschiren. Die Hohlwege der Pyrenäischen Halbinsel und Frankreichs können hier nichts beweisen, weil in diesen Ländern die Fuhrwerke durchgehends breite Spur haben, und diese bei der spanischen Artillerie 2′ 10″ ist. Man sehe was Rouvroy (Vorlesungen über die Art. II.; S. 37. Anmerk.) darüber sagt. *) Die Proze hat übrigens ganz die Einrichtung der englischen für die 7=pfünd. Haubize, und führt wie diese, 22 Würfe im Kasten. Nachdem der Verfasser hierauf die Beweglichkeit des kurzen 24=Pfünders mit Hinsicht auf das andere übliche Feldgeschütz untersucht und die zur Ladung erforderliche Zeit festgestellt hat, geht er im III. Kapitel zu dem Geschütz für die schwere Artillerie über, wobei die Entfernung der ersten Parallele von der Festung auf 600 Schritt, die der zweiten aber zu 400 Schritt angegeben wird. Unbedingt läßt sich jedoch die erstere Entfernung nicht bestimmen, weil sie immer eine Nachläßigkeit der Besatzung voraussetzt, die außerdem mit großen Kartätschen auf 600 Schritt dem Belagerer die Eröffnung der Laufgräben sehr erschweren kann. **)

Interessant sind die S. 150 angeführten Versuche über die Wirkung 22 Kaliber langer und kurzer Vier=

---

*) Diese Ansicht von Rouvroy ist in der Militär=Zeitschrift Jahr 1820 Heft VI. S. 292. bereits berichtigt.

**) Die Wirkung der 24=löthigen Kartätschen aus der langen 24=pfünd. Kanone ist Tafel III. auf 800 Schritt eben so groß als auf 600 Schritt, die Sappen=Arbeit ist also immer mit einiger Gefahr verbunden.

undzwanzigpfünder mit Voll- und mit Hohlkugeln, wo von den erstern 32—45 treffende Schuß, und von den letzteren 14 bis 16 treffende und springende Granaten nöthig waren, um bei jenen eine, bei diesen aber 2 Schießscharten zu zerstören. S. 155 wird in dieser Beziehung auch der zu Woolwich 1824 gemachte Versuch angeführt, eine 6' starke Carnotsche Mauer durch Bogenschüße aus 6 Haubizen und 8 Karonaden an ihrem Fuße zu treffen, wodurch man — obgleich mit einem Aufwande von 1400 Schüßen und Würfen die Mauer 14' breit öffnete. Die Entfernung war 400 und 500 Yards (durch einen Druckfehler steht Pards, so wie nachher Vaixhans anstatt Paixhans). Die halbe Zahl der Schüße am folgenden Tage war hinreichend, die Oeffnung in der Mauer ersteiglich zu machen, um die beiden Strebepfeiler an ihren Enden fast gänzlich zu zertrümmern; ein nochmaliges Feuer am dritten Tage — 800 Karonadenschuß mit Vollkugeln und 510 Haubiz-Granaten — vollendeten die Zerstörung der Mauer und verwandelten sie in einen Schutthaufen.

Für die Belagerungs-Artillerie werden S. 158 30-pfünd. Mörser verlangt, die allerdings in vielen Fällen hinreichend sind, bei einem Bombardement gewölbter Magazine jedoch bei weitem die Perkussions-Kraft der 50- oder 60-pfünd. Bomben nicht besizen, und daher wohl hier den Zwek nicht erfüllen dürften.*)

---

*) Mit Rücksicht auf die Zeit der Abgabe des Feuers S. 159 werden unverkennbar in gleichen Zeiträumen bei gleicher Gewißheit des Treffens mehr 30-pfünd. Bomben als 50- oder 60-pfünd. das Ziel erreichen und so der erforderlichen Wirkung doch wohl entsprechen.

Anders verhält es sich mit dem Festungs-Geschütz, wo der 25- oder 30-pfünd. Mörser in Verbindung mit den kleineren Kaliber genüget, weil gute Erdbedeckungen auch gegen die stärksten Bomben schützen, die meisten Angriffsarbeiten aber ohne alle Bedeckung sind. Für das Festungs-Geschütz wird S. 164 die neue französische Wall-Laffette vorgeschlagen und Tafel I. Figur 15 dargestellt.

Das IV. Kapitel handelt von den Munitions- und andern Wagen der Artillerie. Als der Bedarf für eine Schlacht werden S. 168, nach der Erfahrung, 94 Schuß gefordert, und in die nach englischer Art eingerichteten Kasten der Prozen und des Hinterwagens vertheilt. Auch für die besonders vorräthige Munition, und für die übrigen Geräthschaften, Werkzeuge und Vorrathsstücke werden ähnliche Fuhrwerke vorgeschlagen, deren einzelne Kasten jedoch, zu Aufnahme jener verschiedenen Dinge, nicht in Fächer getheilt sind, und deren Hinterwagen anstatt der Kasten mit einem Leiter-Rahmen umschloßen und mit einem Deckel von gefirnißter Leinwand versehen ist. Die Feldschmide ist die neueste französische, wodurch für alle Artillerie-Fuhrwerke nur einerlei Achsen und Räder nöthig werden.

Im V. Kapitel wird die erforderliche Menge der Munition zur völligen Ausrüstung der Artillerie bestimmt. Aus den Verhandlungen des deutschen Bundes ergeben sich auf eine 6-pfünd. Kanone 520 Schuß, mit Einschluß $^1/_6$ oder $^1/_4$ Kartätschen, wovon $^2/_3$ den Truppen folgen, $^1/_3$ aber in den Depots zum Ersatz des Abganges bereit liegen. Der Verfasser will hingegen nur etwa 190 Schuß auf jedes Geschütz mit-

führen, den weitern Bedarf aber in den Vorrathsplätzen an der Operationsbasis aus den dazu gelieferten rohen Produkten fertigen lassen. Dieser Vorschlag dürfte jedoch seine eigene Schwierigkeit in sich tragen. Unerwähnt die dazu erforderliche Zeit, an der es bei einem widrigen Erfolge des Feldzuges fehlen dürfte, oder durch deren Abkürzung vielleicht eine schlechtere Produktion hervorgebracht würde; sind die im Kriegs-Theater vorhandenen Pulver-Fabriken gewiß nicht im Stande, den Verbrauch einer oder zweier nahe auf einander folgende Schlachten zu ersetzen. So war Napoleon nach den Schlachten von Groß-Görschen und Bauzen zu dem Waffenstillstande gezwungen, weil die steten Gefechte den ganzen Munitions-Vorrath erschöpft und auch in Dresden nicht mehr als 50 bis 100 Centner Pulver lagen, obgleich 2 Mühlen in Thätigkeit waren. So fanden die Sachsen, auf dem Marsche nach Rußland, in Warschau kein taugliches Blech, um die Reparaturen ihrer schadhaft gewordenen Pontons zu bewerkstelligen, es mußte ihnen nachgeschickt werden. Gewiß würde sich die Armee bei Befolgung des hier berührten Vorschlages öfters in großer, schwer zu beseitigender Verlegenheit finden. *)

Das VI. Kapitel beschäftigt sich mit den Brandraketen, die nicht ohne Grund zum Gebrauch im Felde empfohlen werden. Auch bei der Vertheidigung können

*) Nicht den Franzosen fehlte es an Munition, sondern die Verbündeten gegen Frankreich giengen den Waffenstillstand aus Mangel an Munition ein, man sehe P. F. Stuhr, die 3 letzten Feldzüge gegen Napoleon, Lemgo, 1832. S. 263 bis 265.

sie gegen die feindlichen Sappen nützlich werden, um den Rollkorb und das Faschinenwerk der unvollendeten Logementer anzuzünden. Für den Angriff dürften sie minder brauchbar seyn: allenfalls gegen die aus Holz und Strauch verfertigten Verschanzungen der Sturmlücke. Um unbedeckte Waffenplätze, Vor- und Außenwerke von ihren Vertheidigern zu reinigen, werden sich 7- und 10-pfünd. Bomben allezeit vortheilhafter erweisen. Munro, in seiner Geschichte des Kriegs in Ostindien 1780—1784 S. 137, hat ihrer lange vor Congreve erwähnt; der Letztere hat blos das Verdienst, ihre Verfertigung und ihren Gebrauch seinen Landsleuten gelehrt zu haben. In der Schlacht bei Leipzig soll, nach der Versicherung von Augenzeugen, ihre Wirkung nicht sehr groß gewesen und mehrere wieder rückwärts gegangen seyn (weil sie schlecht geschlagen oder schief gebohrt waren). Die große Genauigkeit, welche ihre gute Verfertigung erfordert, und die Gefahr des Springens der Rakete bei dem Zünden, wird immer der Allgemeinheit ihres Gebrauches entgegenstehen. Diese Gefahr wird noch für die Anwendung des so entzündlichen Chlorkali's vergrößert, dessen Entbehrlichkeit jedoch die bei den deutschen Artillerien gemachten Erfahrungen zeigen. *)

Im VIII. Kapitel (nach der Inhalts-Anzeige III. Abschnitt) wird die Stärke der Artillerie nach Verhält-

---

*) Welche Einwürfe wurden bei ernstlicher Annahme der Zündungs-Methode der Geschütze durch Percussion nicht seither durch neue Erfindungen beseitigt; bei ernstlichem Gebrauch der Raketen werden sich die bezeichneten Fehler gewiß auch beseitigen lassen.

niß der andern Truppenarten bestimmt, und nach den Bestimmungen des deutschen Bundes auf 1000 Mann 2 Geschütze gerechnet. Die Zahl der Festungs- und Belagerungs-Geschütze, S. 214 und 215, wird nach Wenzel und nach den Annahmen des deutschen Bundes festgesetzt. Mit jenem kann Rez. in Hinsicht der Vertheidigung unmöglich übereinstimmen; 6 24-pfünd., das Uebrige aber 12-pfünd. und 6-pfünd. Kanonen — die letztern blos zu Ausfällen und einigen Flankirungen, scheinen völlig zu genügen. Von der Wirkung der Stein-Mörser läßt sich nur wenig erwarten.

Der im VIII. — XII. Kapitel nun folgende IV. Abschnitt (der III. fehlt!) *) handelt von dem Personale der Artillerie, wobei S. 219 drei interessante Versuche über schnelle, wenn auch nur kurze Bewegungen der Fuß-Artillerie, (150—175 Schritt in 1 Min. und unmittelbar damit verbundene Bedienung der Geschütze mitgetheilt werden, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß die Mannschaft ausgeruht und nicht schon durch vorhergehende, vielleicht starke Märsche, ermüdet war. In Hinsicht der Bewaffnung des Fuß-Artilleristen muß Ref. sich unter allen Umständen für das Handbeil, anstatt des jedem Infanteristen durchaus nutzlosen und lästigen Säbels erklären. In die Kategorie des Letztern gehört auch das schwere Faschinenmesser, dessen Brauchbarkeit blos eingebildet ist und weit von der eines zweckmäßigen und scharfen Handbeils übertroffen wird.

---

*) Die §en und Seiten laufen richtig fort. Es ist daher blos ein Uebersehen der Eintheilung der Ueberschriften der Abschnitte und Kapitel.

Der Verf. theilt, im VIII. Kap. S. 229, seine Feld-Artillerie in Batterien zu 12 Geschützen, jede zu 3 Kompagnien; folglich befinden sich bei 1 Batterie 3 Hauptleute, 6 Lieutenant, 3 Oberfeuerwerker, 9 Feuerwerker, 24 Korporale (Obermänner), 24 Oberkanoniere, 84 Kan. erster Kl. und 84 der zweiten, welche Letztere als stehende Artilleristen und Pferdehalter dienen. Im IX. Kapitel wird der Stand der schweren Artillerie an Mannschaft und Pferde angegeben. Der Verf. kommt hier wieder auf die schon einmal erwähnte Anschaffung der Munition, aus dem unmittelbar hinter der Operationslinie liegenden Landstriche, die allerdings eine bedeutende Erleichterung und Ersparniß in Hinsicht des Transports gewähren würde, wenn man immer sicher seyn könnte, daß nicht Zufälligkeiten eintreten, welche diese Hülfsquellen versiegen machen. *)

Das Raketen-Korps (Kap. X.) besteht aus der 2ten und 3ten Ablösung der Mörser-Bedienung und der zu Belagerungen bestimmten Kanonen.

Im XI. Kapitel finden sich Scharnhorsts Vorschläge zu zweckmäßiger Bildung des Artillerie-Offiziers (Handbuch der Artillerie, 33) jedoch mehr erweitert, und mehr den Forderungen der neuesten Zeit angepaßt. Der spezielle Unterricht in der eigentlichen praktischen Artillerie dem Schießem und Werfen und der Verfertigung der Kunstfeuer ist hier S. 249 nicht besonders aufgeführt, obgleich er dem Offizier für den Feld-Gebrauch gewiß unentbehrlicher ist, als Chemie und Experimen-

*) Bei richtiger Erkenntniß der Hülfsmittel, können viele Zufälligkeiten vermieden werden.

tal-Physik. Er läßt sich zwar allerdings unter der Technologie und Waffenkunde mitbegreifen, die Forderung ist jedoch zu unbestimmt und deutet nicht genau das Bedürfniß an, das auch weiter unten bei der technischen Artillerie, nur in allgemeinen Umrißen gegeben wird. Um den Artilleristen richtige Anweisung geben zu können, muß auch der taktische Artillerie-Offizier selbst Hand angelegt, oft und viel Geschütze aller Art bei scharfem Schuße gerichtet, die verschiedenen Gattungen der Munition selbst verfertigt haben, und mit allen dabei nothwendigen Hülfsmitteln vertraut seyn. *) Nur zu leicht gibt sich der angehende Offizier dem weit unterhaltenden Studium der höhern Taktik hin, um gelieferte Schlachten zu rezensiren und die dabei begangenen Fehler der Feldherrn aufzusuchen, als daß er sich mit dem weit mühsamen praktischen Theile seiner Wissenschaft beschäftigt. Es bleibt dann in seinem Wissen eine Lücke, die im Kriege — gewöhnlich auf eine für den Dienst nachtheilige Weise — nur zu oft fühlbar wird. Nachdem S. 258 sehr zweckmäßige Anleitung zu Bildung der Unteroffiziere gegeben worden, wendet sich der Verf. im XII. Kap. zu den Mitteln zu Beförderung der wissenschaftlichen Bildung, Beförderung der Offiziere ohne Rücksicht des Dienstalters, dazu dienende Prüfungen durch eine besondere Commission, Gleichstellung der Artillerie in Hinsicht des Avancements mit den übrigen Truppenarten und höherer Sold. Bei dem Unteroffizier, Aussicht zur Erhe-

*) Wird im 2ten Theil Taktik der Artillerie und im 3ten Technologie der Artillerie gelehrt, weshalb dahin verwiesen wird.

bung in den Offizierstand; erhöhter Gehalt und besondere Abzeichen auf den Kleidern. Sehr wahr heißt es S. 269:

„Ein Offizier, der seine Unteroffiziere nur allein „als Untergebene betrachtet und nicht beachtet, daß „der mit den besten Fähigkeiten, Kenntnißen und „Fleiß, ohne deren Mitwirkung den vielseitigen For„derungen, die der Dienst an ihn zu machen berech„tigt ist, nicht entsprechen kann, wird auch keine „Schule für Unteroffiziere und keine Unteroffiziere „zweckentsprechend bilden."

Kap. XIII. Bestimmung und Eigenheiten der technischen Artillerie oder der sogenannten Handwerks-Kompagnieen.

Kap. XIV. giebt eine Uebersicht des für sie nöthigen Materials, in sofern nicht schon zu Anfang dieses Werkes davon die Rede gewesen. S. 277 werden von Werneks Versuche angeführt, um die für das Schießpulver nöthige Kohle, nach Verschiedenheit der dazu angewandten Hölzer, zu bestimmen; um 100 Theile Pulver zu verpuffen, sind 17 oder 18 Hainbuche, Ahorn, Esche, Maßholder, Rothbuche und Kienen-Wurzelholz, hingegen 26 – 28 Faulbaum, Eiche, Ulme, Birke und Haseln, 33 Elzbeerholz, 39 Vogelbeere, 48 Aspe und 53 Eller nöthig; wird jedoch das Holz nicht, wie jetzt fast überall in Retortenöfen, sondern in Meilern verkohlt, geht mehr Kohlenstoff verloren und das Pulver wird $1/3$ an seiner Wirkung geringer.

S. 278 wird den eisernen Kanonen der Vorzug gegen die metallenen gegeben, weil das Eisen 1) sich während eines fortgesetzten Gebrauches weder biegt,

noch in der Seele ausfurcht; 2) deßhalb richtigen Schuß hält, und 3) bei der Anschaffung $^8/_9$ weniger kostet. Zum Beweis werden die Versuche bei der Württembergischen Artillerie mit dem 925 Pf. schweren, 18 Kaliber langen Sechspfünder angeführt, wo 17 Schuß mit doppelter bis sechsfacher Ladung (9 Pfund) *) und mit 1, 2, 4 und 6 Kugeln, (letzteres 3mal) keinen nachtheiligen Einfluß zeigten, sondern nachher noch 424 scharfe Schuß mit gewöhnlicher Ladung von $1^1/_2$ Pf. Pulver ohne Schaden aushielten. Die Versuche bei der Preuß. Artillerie mit in Sayn gegossenen, 30 Cent. schweren eisernen Zwölfpfündern, deren der Verf. S. 281 erwähnt, gaben ein weniger günstiges Resultat, weil einige Röhren bei schwachen Ladungen sprangen, nachdem sie die Proben mit weit stärkeren ausgehalten hatten. Es fehlen jedoch die nähern Angaben über die Beschaffenheit des Roheisens und das Verfahren beim Guß dieser Geschütze, auf das, wie der Verf. sehr richtig bemerkt, hier sehr viel ankommt **). Rez. kann ihm auch daher in Hinsicht des Vorzuges der eisernen Kanonen nur beistimmen, für die so viele Erfahrungen in Schweden, Rußland, Holland und England sprechen und deren Zerspringen immer nur durch andere, wohl zu vermeidende Ursachen veranlaßt ward.

---

*) Die S. 279 und 280 aufgezählten Ladungen, mit welchen das 6=pfünd. Kanonen=Rohr beschossen wurde, sind Pfund=Ladungen, was in dem diesem Werk folgenden Hauptverzeichniß der Druckfehler berichtigt werden wird. Die 6=pfünd. Pulverladung war daher die stärkste.

**) Im 3ten Theil „Technologie der Artillerie" werden diese Gegenstände in ihren Einzelnheiten abgehandelt.

S. 290 werden in dieser Beziehung die vom Herrn v. Sonntag gegen das eiserne Geschütz gemachte Einwürfe widerlegt, worauf der Verf. S. 292 zu den Materialien für die übrigen Gegenstände der Artillerie übergeht, hier aber blos der Mörser-Laffetten mit Wänden von Gußeisen erwähnt, die den Nachtheil haben, die Bettungen schnell zu zerstören *); wenn sie auch starken Ladungen besser widerstehen, als die hölzernen Schemel und Laffetten der Oesterreicher, Preußen, Russen, Sachsen und Dänen. Zu dem Beschlage der Laffetten wird das, in Flammöfen mit Holzfeuer umgeschmolzene Gußeisen für diejenigen Stücke empfohlen, welche auf dem Holze aufliegen; zu den Radreifen aber das Schweleisen anstatt des gewöhnlichen Stabeisens. Erfahrung kann hier allein entscheiden!

Der 76. §. redet von der Munition, der 77. von den Geschütz-Zündungen — durch Percussion — der 78. von dem Ladzeug. §. 79 von dem Leder zu dem Pferdegeschirr, desgl. der 80. §. zu den Tornistern, Patrontaschen und Riemen, der 81. (nicht 97. §.) giebt die Materie zu Koch- und Trinkgeschirr an, der 82. für das Feuer und Seiten-Gewehr.

Das XV. Kap. handelt von der Eintheilung der technischen Artillerie in verschiedene besondere Werkstätten; das XVI. Kap. von der Stärke der technischen Artillerie, deren Organisation bei der preußischen und

*) Dieser Nachtheil zeigte sich in der württembergischen Artillerie, bei dem Gebrauch des 30-pfünd. Mörsers auf eine eiserne Wand-Laffette liegend, nicht.

sächsischen Armee im XVII. Kapitel gezeigt wird, mit einigen Bemerkungen im XVIII. Kapitel über die wissenschaftliche Bildung derselben.

Die noch nicht berichtigten Druckfehler sollen im zweiten Theile angezeigt werden. Besonders interessant erscheinen die, dem Werke hinzugefügten Tabellen über neuere Erfahrungen und gemachte Versuche, um die aufgestellten Behauptungen zu erweisen.

I. Abschnitt.

Verfertigung der Geschützröhren.

I. Kapitel.

Das Gießen der Geschützröhren.

§. 1.

Materie für den Guß für Geschützröhre.

In dem 1ten Theil S. 278 §. 74. ist das Eisen für den Guß der Kanonen- und Mörser-Röhren adoptirt worden, weil solches der unerläßlichen Eigenschaft eines guten Geschützmetalls zunächst entspricht, nehmlich, „mit der nöthigen Cohäsions-Kraft die möglichste Härte vereinigt,“ um der Gewalt des Pulvers, bei selbst anhaltendem Gebrauche der Geschütze mit vorgeschriebener oder ordonanzmäßiger Ladung, selbst bei einer gleichen Metallstärke für Geschütze von gleichem Caliber zu gleichem Gebrauche bestimmt, den erforderlichen Widerstand zu leisten; was die hier folgenden Versuche auch bestätigen.

Zu einer Vergleichung des Eisens mit dem Bronze in Beziehung auf Cohäsion und Härte wurden in Folge der Versuche, die ich in meinem technischen Handbuch für angehende Artilleristen 2ter Theil Stutt-

gart 1822 und in meinen Gedanken über die Vervollkommnung der Artillerie Schw. Gmünd 1825 erwähnt habe, gleiche Geschützröhre von Bronze und Eisen bis zum Sprengen beschoßen:

1.) Ein 3=pfünd. Kanonen=Rohr 18 Caliber lang 500 Pfund schwer von Bronze mit einer Metallstärke am Zündloch von 2,18 Zoll und am Halsband von 1,22 Zoll.

mit 2 Schuß	1 Pf. Pulver	1 Kugel	1 Vorschlag v. Stroh
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
1	1	6	6
2	1½	1	1
1	1½	1 Cylind. v. Eisen 18 Pf. schw.	
2	1½	1 Kugel 1 Vorschlag v. Stroh	
1	2	1 Cylinder wie oben	
2	1½	2 Kugeln 2 Vorschl. v. Stroh	
1	2½	1 Cylinder wie oben	
2	1½	1 Kugel 1 Vorschl. v. Stroh	
1	3	1 Cylinder wie oben	
2	1½	1 Kugel 1 Vorschlag v. Stroh	
1	3	1 Cylinder wie oben.	

Mit letzterem Schuß zersprang das Rohr in 4 Stücke.

Die 3=pfünd. Röhren von Eisen, mit welchen dieses zu vergleichen ist, enthält die Tabelle Nro. I. und II. Diese Proberöhren waren 16 Caliber lang, 478 bis 487 Pfund schwer und hatten eine Metallstärke am Zündloch = 2,2 Zoll am Halsband = 1,5 Zoll.

2.) Ein 6-pfünd. Rohr, 850 Pfund schwer von Bronze, 18 Caliber lang, Metallstärke am Zündloch = 2,61 Zoll und am Halsband = 1,28 Zoll wurde beschossen:

mit 2 Schuß	2 Pf. Pulver	1 Kugel	1 Vorschlag v. Stroh
2	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
2	2	2	2
2	1	1	1
1	3	4	4
2	3	1	1
1	3	6	6
2	3	1	1
1	4	6	6
2	3	1	1
1	5	6	6
2	3	1	1
1	6	6	6
2	3	1	1
1	6	9	9
2	3	1	1
1	6	11	10

die 11te Kugel wurde mit 3 Batterie-Nägel verkeilt.

1	6	12 Kugel	6 Vorschl. v. Stroh

die 12te Kugel wurde mit 3 Batterie-Nägel verkeilt.

1 7 Pf. Pulver 1 Cylinder von Blei 36 Pfund schwer; mit diesem Schuß zersprang die Röhre in 3 Stück, ein Stück wurde 145 Schritt entfernt gefunden.

Die mit diesem Rohr zu vergleichenden eiserne Röhre Tabelle Nro. III. war 18 Caliber lang, 850 Pfund schwer und hatte eine Metallstärke am Zündloch = 2,71 Zoll, am Halsband = 1,38 Zoll.

Da die 3-pfünd. Röhre Nro. 8. Tabelle II. mehr aushielt, als die 3-pfünd. bronzene Röhre, und die von der besten Roheisen-Sorte gegossene 6-pfünd. Röhre Nro. 4. Tabelle III. den Schuß mit 6 Pfund Pulver und 11 Kugeln, wovon die letzte mit 3 Batterie-Nägel verkeilt wurde, aushielt, so kann nach dem Resultat dieser Versuche nicht bezweifelt werden, daß dem Eisen nicht auch die Cohäsions-Kraft gegeben werden kann, die dem Bronze eigen ist. Wie sehr aber dem Bronze die nöthige Härte abgeht, zeigte sich bei der Beschießung obiger bronzenen 6-pfünd. Röhren dadurch, daß solche nach dem 14ten Schuß mit 3 Pfund Pulver und 6 Kugeln auf 4 Fuß 2 Zoll von der Mündung eine Erweiterung von 8 Punkte und von 2 Zoll Länge mit ¼ Kreisdrehung erhielt und daß sich nach dem 23ten Schuß mit 6 Pfund Pulver und 6 Kugeln die Bohrung auf 4 Fuß 3 Zoll, von der Mündung mit ¼ Kreisdrehung um 1 Zoll 5 Punkte erweiterte, während in der Bohrung der eisernen 6-pfünd. Rohre gar keine Er-weiterung bemerkbar war; was sich auch bei sämmtlichen eisernen Proberöhren gleich zeigte.

§. 2.

Schmelzung des Roheisens.

Hiezu bedient man sich entweder der Kuplöfen oder Flammöfen; wenn nun die Verbesserung des Eisens durch die Umschmelzung wesentlich in der Vermin-

derung des Kohlen- und Erden-Gehalts sich zeigt, man vergleiche die Resultate der Tabelle Nro. I. und II. in besonderer Beziehung auf die Cohäsion des Eisens der Geschütze aus dem Hochofen und aus dem Flammofen gegoßen; so kann auch das Roheisen durch die Umschmelzung im Kuploofen nicht besonders verbessert werden, weil es in demselben in unmittelbarer Berührung mit der Kohle geschmolzen wird. Bei der Schmelzung des Roheisens in Flammöfen mit Steinkohlen betrieben, kann dasselbe auch nicht wesentlich verbessert werden, weil hier das Kohlenoxydgas, welches als Verbrennungsprodukt frei wird, auf das Eisen nicht entkohlend wirkt, während bei dem Betrieb des Flammofens mit Holzfeuerung, das nicht zerlegte glühende Wasser und das neu gebildete Wasser das Eisen oxydirt, mithin entkohlt und dadurch wesentlich verbessert, wie dieses auch die Versuche bestätigen, welche die Tabelle Nro. I. der aus dem Hochofen gegossenen Geschütze zeigt, wenn man diese Resultate mit denen aus dem Flammofen gegossenen Geschützen in besonderer Beziehung auf Kohlen- und Erdegehalt vergleicht, die in der Tabelle Nro. II. enthalten sind. Man entschied sich deshalb für die Schmelzung des Eisens für den Geschützguß im Flammofen mit Holzfeurung.

§. 8.

Flamm-Ofen.

Man schmelzt das Eisen in Flammöfen entweder auf horizontal gelegtem oder auf gegen die Stichöffnung geneigtem mit einem Ladeplatz und Sumpfe versehenen Heerd. Man sehe diesen Ofen Tab. I. im

40ten Theil natürlicher Größe dargestellt, Fig. 1 zeigt den senkrechten Durchschnitt des Aschenfalls und Heerdgewölbes, Fig. 2. zeigt den senkrechten Durchschnitt des Ofens von der Seite, Fig. 3. zeigt den horizontalen Durchschnitt von dem Rost, Schmelzheerd, der Oeffnung des Fuchses und der Saugesse, Fig. 4. zeigt die Stirn des Ofens.

Bei dem Flammofen-Betrieb mit Holzfeurung ist die Bildung des Schaaleneisens unvermeidlich, weil das reichlich im Holz enthaltene Wasser, wegen der, bei der Verbrennung desselben noch nicht frei gewordenen Kohle, als glühender Wasserdunst entweicht und die Außenfläche des eingesetzten Eisens oxydirt.

Nach den Erfahrungen des Hrn. Stückgießer Reiser in Augsburg ist es vortheilhafter statt der großen Schüröffnungen A. Fig. 2. und 3. Tab. I., welche mit Fallthüren verschlossen werden, kleine Schüröffnungen a. Fig. 2. Tab. I. einzubauen, und in ganz kurzen Zeitfristen immer ein Stück Holz dem Rost aufzugeben, um den Zutritt der Athmosphäre und der damit verbundenen Erkaltung des Eisens auf dem Heerd zu verhindern, was mit großen Schüröffnungen während dem Schüren unvermeidlich ist.

Sollen nun die so gebildete Schaalen des eingesetzten nun ausgeflossenen Maßeleisens, bei fortgesetztem Betrieb des Ofens auch noch geschmolzen werden, so kann solches nur durch Eintauchen in das flüßige Eisen geschehen; da aber die im flüßigen Eisen nun noch enthaltene Kohle nicht hinreichend ist, das auf obige Art erzeugte Schaaleneisen (oxydirte Eisen) zu reduciren, und überdieß der dazu nöthige höhere Hitzgrad nicht wohl

erzeugt werden kann, damit durch diesen erneuerten Schmelzprozeß die Gesammtmaße nicht an Dünnflüßigkeit verliere; so hält man für den Guß für Geschützröhren die Schmelzung des Roheisens in einem Flammofen bei Holzfeuerung, mit einem gegen die Stichöffnung geneigten Heerd, um so mehr für vortheilhaft, als das Schaaleneisen im Frischfeuer ein sehr gutes Stabeisen liefert, oder wenn man solches dem Hochofen aufgiebt, wieder als Stabeisen erscheint, mithin keinen wesentlichen Verlust herbeiführt, wogegen aus obigen Gründen bei der Schmelzung des Eisens mit Holzfeuerung auf horizontalem Heerd aus Mangel an Dünnflüßigkeit des Eisens leicht ein Guß mißrathen kann, wie es auch dem Verfasser die Erfahrung gelehrt hat.

§. 4.

Roheisen-Sorte.

Im Wesentlichen bestehen zwei Haupt-Arten von Roheisen, das weiße harte Roheisen, auch Stahlroheisen genannt und das weiche graue Roheisen. Ersteres wird aus sehr Mangan haltigen und letzteres aus nicht Mangan haltigen Erzen erzeugt.

In den Jahren 1822 bis 1826, wo der Verfasser den Auftrag erhielt, Versuche über die Anwendbarkeit des Eisens für den Guß von Geschützröhren anzustellen, wurde theilweise auf die Ansichten Montalemberts gestützt,*) dem Friedrichsthaler sogenannten Stahl-

*) Montalembert verlangt ein durch die Umschmelzung verdichtetes hartes Eisen, das jedoch mit dem Meisel und der Feile noch bearbeitet werden kann; und nicht das gare weiße sehr Mangan haltige Roheisen, welches weder

roheisen der Vorzug vor dem Wasseralfinger grauen weichen Roheisen zuerkannt. Da nun aber die Erze, aus welchen die beiden Roheisen-Sorten erzeugt werden, in ihren Bestandtheilen besonders in Beziehung auf Mangangehalt nicht sehr verschieden sind, *) so konnte man anderer Seits, nach den Resultaten der Versuche, welche Tabelle I. II. und IV. enthält, jener Ansicht nicht beipflichten, was auch das Resultat des 5ten Versuchs, Tabelle Nro. II. bestätigt, besonders wenn dabei beachtet wird, daß jene Versuche die Ausmittlung der besten Varietät von Roheisen für den Geschützguß hauptsächlich bezweckten.

Aus den Resultaten der schon erwähnten Versuchen geht unverkennbar hervor, daß das im Hochofen erzeugte Roheisen durch die Schmelzung im Flammofen bei Holzfeurung wesentlich verbessert wird, und daß für den Geschützguß das gare graue Roheisen und dessen Varietäten, welche entweder, bei mit Erz übersetztem

---

mit dem Meisel noch mit der Feile zu bearbeiten ist; und welchem bei der Umschmelzung nicht der Grad von Dünnflüßigkeit gegeben werden kann, welcher für den Geschützguß erforderlich ist, weil es zu leicht dickflüßig wird.

*) In Wasseralfingen wird Thoneisenstein und in Friederichsthal Brauner-Glaskopf verschmolzen, in beiden Hochöfen wird etwas Bonerz zugesetzt.

Nach Wolf's Lehrbuch der Chemie, nach Thenart 2c. enthält der Braun-Glaskopf 60 — 80 Eisenoxyd, etwas Mangan, Kieselerde, hie und da etwas Alaunerde und Spuren von Kalkerde.

Der Thoneisenstein 35—50 Eisenoxyd, mit etwas Kieselerde und Wasser, hie und da mit etwas Alaunerde und Spuren von Mangan gemengt.

Gang des Hochofens oder bei kaltem Gange desselben erzeugt werden, als das entsprechendste sich gezeigt hat, wenn solche gemischt verschmolzen werden.

§. 5.

Holz-Gattung für den Flammofen-Betrieb.

Das Kiefernholz hat sich, nach mehrfältig selbst angestellten Versuchen als das tauglichste gezeigt; es muß aber von der Rinde befreit in Stücken von 1 bis 1½ Fuß Länge und etwa 1 Zoll im Gevierten stark gesägt und gespalten und vor der Anwendung in einem Ofen vollkommen gedörrt seyn.

§. 6.

Betrieb des Flammofens.

Hat man den Bau des Ofens, besonders den Einbau desselben in einem guten Zustande gefunden, so wird die Heerdsole, mit derselben Erdmasse, mit welcher man die Form für den Geschützguß bildet, §. 11. einige Zoll dick ausgeschlagen, mit einer Schlichte aus Thonerde und Graphit bestrichen und gut getrocknet. Ist dieses sorgfältig geschehen, so daß kein Eisen durch die Heerdsole in das Gemäuer des Ofens eindringen kann, wird die Stichöffnung mit gleicher Erdmasse verschloßen und das Roheisen zur Umschmelzung eingesetzt, oder der Ofen geladen.

Das Maßeleisen in Stangen von 3 bis 4 Zoll im Gevierten und nach der Breite und Länge des Lade-Platzes B. Fig. 3. lang, gegoßen, wird auf demselben in Lagen so eingesetzt, daß die untersten Maßeln nach der Länge des Heerds auf 1 Zoll dicke Steinstücke

von feuerfester Erde parallel mit den Wandungen und Zwischenräumen von 1 bis 1½ Zoll gelegt werden, damit die Fläche des Heerds von der Flamme möglichst bestrichen wird. Die Stäbe der 2ten Lage liegen rechtwinklicht unmittelbar auf den untern Stäben oder Maßeln mit gleichen Abständen unter sich wie die untere Lage; so wird fortgefahren bis zum Heerdgewölbe.

Unregelmäßige Stücke, der Ueberguß von einer Kanone, oder unbrauchbare Munition, kann in den Sumpf gelegt werden, doch muß man dabei eine Ueberladung des Ofens vermeiden, weil in einem solchen Falle wegen Mangel an Durchströmung der Flamme sich nicht die nöthige Hitze entwickeln kann, die zur Eisenschmelzung erforderlich ist.

Bei horizontalem Heerd dehnt sich die Ladung über die ganze Heerdfläche gleichförmig aus. Ist der Ofen geladen, so werden die Roststäbe eingelegt und Steinstücke zwischen dieselbe so befestigt, daß solche die ihnen gegebenen Zwischenräume nicht verändern können. Der Raum C. zwischen dem Gewölbe und den Roststangen wird mit Backensteinen und Sand versetzt. Der Rost wird nun mit Holz angefüllt.

§. 7.

Ofen-Arbeiten während der Schmelzung.

Ist der Ofen angezündet, was am leichtesten unter dem Rost durch Fackeln geschieht, so wird durch einen Mann das Schüren besorgt, welchem zuvor das zum Betrieb nöthige Holz neben dem Ofen zunächst den Schüröffnungen aufgesetzt wird.

In sehr kurz auf einander folgenden Zeiträumen

wird durch beide Schüröffnungen a. Fig. 2. je ein Stückchen Holz aufgegeben.

Den guten Gang des Ofens erkennt man an dem gleichzeitigen Niederbrennen des, dem Rost aufgegebenen Holzes, welches im Aschenfall dadurch sichtbar wird, daß die kleinen Kohlen des verbrannten Holzes zwischen den Roststäben von der ganzen Fläche des Rostes gleichförmig herabfallen und anfänglich der Rauch immer lichter, nachher aber die Flamme immer gleich hoch aus der Saugesse oder aus dem Kamin aufsteigt.

Je weniger die aus dem Kamin aufsteigende Flamme mit Rauch vermischt ist, desto größer ist die Hitze im Ofen und desto gleichförmiger und schneller erfolgt die Schmelzung des Eisens.

Durch die an der Stirne des Ofens angebrachte Spähöffnung D. Fig. 2. und 4. wird einige Stunden nach dem Anzünden des Ofens der Gang der Schmelzung beobachtet. Findet man das eingesetzte Maßeleisen zum größeren Theil ausgefloßen und mehrere nicht ausgefloßene Maßeln auf dem Heerd liegen, so muß man solche mit erwärmten eisernen Stäben (Aufbrechstangen) durch die kleine Arbeitsöffnung E. Fig. 2. aufbrechen, um der Flamme neuen Durchzug zu verschaffen.

Die Schmelzung wird so lange fortgesetzt, als aus den Maßeln das Eisen ausfließt, und daßelbe im Sumpfe hinreichend hitzig und dünnflüßig bleibt.

Den Grad der Hitze und die Dünnflüßigkeit des Eisens im Sumpfe beobachtet man durch einen im Winkel gebogenen, erwärmten, schwachen eisernen Stab, (Sondierstab) den man durch die Spähöffnung D. in den Sumpf bringt; so lange das Eisen für den

Guß hitzig und dünnflüßig genug ist, kann dieser Stab nicht nur leicht im Sumpfe, bis auf die Heerdsole gebracht, hin und her bewegt werden, sondern er wird dabei noch vom flüßigen Eisen angegriffen; im entgegengesetzten Falle ist dieser Sondierstab, bis auf die Heerdsole gebracht, schwer zu bewegen und das kalte dickflüßige Eisen hängt sich in Masse an den Sondierstab an, von dem es mit dem Hammer leicht abgelöst werden kann.

Vor dem Anstich des Ofens muß das Gerinne von der Stichöffnung bis zum Einguß in die Form gelegt werden. Bei den Versuchen, welche der Verf. anstellte, geschahe dieses sehr einfach, indem man den Raum von der Stichöffnung bis zum Einguß in die Form mit gewöhnlichem, aus glimmerartigem mit wenig Thonerde gemengten Sandstein gebildeten Formsande auffüllte, feststampfte und eine Rinne bildete, die beim Anstich weiter und tiefer als beim Einguß in die Form war, damit der Guß selbst dann nicht unterbrochen wird, wenn die Stichöffnung momentan sich verschließen sollte; zu diesem Zwecke wird das Gerinne an der Form so lange geschlossen oder zugehalten, bis solches ganz gefüllt ist, und dann wird nur in dem Verhältniß Eisen in die Form gelassen, als aus der Stichöffnung in das Gerinne fließt.

Etwas gebildete Formmasse muß zur Hand gelegt werden, um die Stichöffnung sogleich verschließen zu können, wenn das Eisen in der Form anfangen sollte aufzubrausen, zu kochen; für diesen Fall muß dann auch das Eisen aus dem Gerinne schnell in eine, in der Hüttensole gelegte, Grube, Wolf, abgeleitet werden können.

Ein solches Gerinne wird wohl auch von Backsteinen gebaut, oder bedient man sich dessen auch von Eisen gegoßen, das man, mit Formlehm verstrichen, vorlegt

§. 8.

Mittel die Hitze und die Flamme zu vermehren.

Daß Wasserdämpfe zur Vermehrung der Hitze und Flamme entzündeter und glühender Körper beitragen, zeigt das schon seit undenklichen Zeiten übliche Bespritzen der flammenden Kohle auf den Schmiedeessen mit Wasser.

Wenn die Wasserdämpfe die äußere Luft nicht verdrängen, so besteht die Wirkungsart derselben in einer mit der Zersetzung ihres gewichtigen Theils gegebenen Ablagerung und Verbindung des Sauerstoffs mit den brennbaren Körpern, also in einer Verbrennung dieser in dem Sauerstoff der Wasserdünste neben dem Sauerstoffgas der athmosphärischen Luft, also auch in einer schnelleren und in gleichen Zeiten vermehrten Verzehrung des Brennmaterials, und eben damit vermehrten Wärme- und Licht-Entwicklung. Mit dieser Zersetzung der Wasserdämpfe und Ablagerung ihres Sauerstoffs ist zugleich Freiwerdung ihres Wassers gegeben, das zwar zu seiner Bildung Wärme absorbirt und somit die fühlbare Wärme vermindert, aber beim Zugang einer hinlänglichen Menge athmosphärischer Luft und der Verbindung mit ihrem Sauerstoffgas zu einer neuen, und wenn jener Zugang von athmosphärischer Luft in einem ungeschloßenen Raum, wie bei dem Flammofen-Betrieb stattfindet, zu einer gefahrlosen reichen Wärmequelle wird, und das Brennmaterial selbst vermehrt.

Wenn man nun bei dem Flammofen den Aschenfall etwas tief legt, oder zur Aufnahme einer hinreichenden Menge Wasser, ausgräbt, so daß die vom Rost herabfallenden kleinen Kohlen darin erlöschen und Wasserdämpfe dadurch gebildet werden, die zum Rost aufsteigend nach obiger Theorie die Hitze im Ofen vermehren, wie es auch bei den angeführten Versuchen, Geschütze von Eisen aus dem Flammofen zu gießen, sich zeigte, so findet man in der Anwendung der Wasserdämpfe unfehlbar ein Mittel, sich des Gußes mehr zu versichern.

§. 9.

Ofen-Arbeiten bei dem Auslaße und bei dem Guße.

Ist alles Eisen niedergeschmolzen und hat man sich überzeugt, daß die Form gut eingesetzt, und das Gerinne von der Stichöffnung zur Form gut gelegt ist, so wird der Ofen angestochen, der Anstich erfolgt aber auch in dem Fall, bevor alles Eisen niedergeschmolzen ist; wenn der gute Gang des Ofens gegen das Ende der Schmelzung durch zufällige Einwirkungen gestört wird und der Sumpf für den vorzunehmenden Guß hinreichend mit hitzigem und dünnflüßigem Eisen angefüllt ist, weil in einem solcheu Fall das auf dem Heerd ungeschmolzene Eisen immer Eisen bleibt.

Während dem Einguß müssen Schlaken oder sonstige Unreinigkeiten sorgfältig abgewehrt werden.

Nach dem Guße werden sogleich die Roststäbe herausgezogen, um solche gegen Oxydation möglichst zu sichern und um durch den Aschenfall und der Arbeitsöffnung gleichzeitig das Schaleneisen aufbrechen

und den Ofen gänzlich entladen zu können. Das Gerinne wird abgehoben und das darin befindliche Eisen mit dem übergeloffenen oder im Wolf befindlichen gewogen und aufbewahrt. Dasselbe geschieht mit dem aus dem Ofen ausgebrochenen Schaaleneisen. Nach Beendigung dieser Arbeiten wird die Decke der Dammgrube abgehoben, das Gußstück aber bis zur gänzlichen Erkaltung in der Damgrube stehen gelassen. Wollte man das Gußstück vor dem Erkalten heraussheben und von der Form befreien, so würde dasselbe seiner ungleichen Stärke wegen ungleich erkalten und dadurch die ganze Materie ungleiches Gefüge erhalten, mithin an Haltbarkeit verlieren, außerdem aber die Außenfläche sehr hart werden und deßhalb schwer zu bearbeiten seyn.

§. 10.

Das Gießen.

Der Guß erfolgt entweder mittelst einer Steigröhre oder das Eisen wird in die Mündung der Form eingelassen. Erstere Art zu gießen gewährt mehr Sicherheit als letztere, weil Schlaken oder sonstige Unreinigkeiten, die etwa mit einströmen sollten, als leichtere Theile in der Steigröhre bleiben, überhaupt das Gußstück durch das langsame Aufsteigen in der Form, dem damit verbundenen gleichförmigen Druck und der freien Entweichung der sich bildenden Dünste nach oben mehr Gleichförmlichkeit in der Masse erhält, als wenn das Eisen in die Mündung einströmt, Schlaken und Unreinigkeiten mit einfließen und durch das theilweise Anspritzen an die Wand der Form nicht selten Eisen in kleinen einzelnen Massen in kuglichter Gestalt hängen bleibt, erkal-

tet, von dem folgenden Eisenstrom oder von dem in der Form aufsteigenden Eisen abgelöst und fortgerissen werden, die dann diejenigen harten Stellen im Gußstück bilden, welche dem Fortgang des Bohrers oft große Schwierigkeiten entgegenstellen; auch verhindert das unmittelbar in die Form einströmende Eisen die Entweichung der während des Gußes sich bildenden Dünste, so daß leicht Gruben oder kleine und große Höhlungen im Gußstück entstehen.

Bei den Versuchen, welche der Verfasser über den Guß eiserner Geschütze anstellte, zeigten sich die Schwierigkeiten nicht, die dem Guß mittelst der Steigröhren häufig entgegengestellt werden, indem kein Guß deßwegen mißlang, wohl aber die oben erwähnten Vortheile erhalten wurden, da man beim Bohren weder auf Gußgruben (m. s. Tab. I. II. u. III.) noch harte Stellen stieß. Die Bohrungen derjenigen Röhren dagegen, welche nach Beendigung jener Versuche für den Dienst der Schule ohne Steigröhren gegossen wurden, enthielten immer einige Gußgruben mehr oder weniger, auch wurde der Gang des Bohrers nicht selten durch einzelne harte Stellen sehr aufgehalten; ob der Grund hievon in der Art des Gießens oder der neuen hier in Anwendung gebrachten Schmelz-Methode auf horizontalem Heerd zu suchen sey, muß nach §. 3. dahingestellt bleiben.

Der Guß über den Kern ist für Kanonenröhren schon deßhalb nicht zuläßig, weil der Kern hier nicht wie bei der Form für den Glockenguß, in die Dammgrube eingemauert und die Form darüber gestellt, mit

der Grundlage des Kerns befestigt werden kann, und weil durch das nöthige Einsetzen eines eisernen Kreuzes oder Stegs in den Boden der Form, zur Befestigung des Kerns, das Bodenstück des Rohrs geschwächt wird, indem das kalte Eisen des Stegs oder Kreuzes in der Form mit dem einströmenden flüßigen Eisen keine innige Verbindung eingehen kann, wodurch der natürliche Zusammenhang der Metallmasse im Bodenstück des Rohrs unterbrochen wird.

Für den Guß der Mörserröhren, wo die Ausbohrung des Flugs und der Kammer sehr beschwerlich und zeitraubend ist, wird der Guß über den Kern beibehalten, weil hier solcher, ähnlich wie bei dem Glockenguß, in die Dammgrube eingemauert und die Form darüber gestellt und befestigt werden kann.

§. 11.

Beschaffenheit und Bildung der Form.

Eine Form für den Geschützguß muß möglichst vom Wasser befreit seyn, um Luftblasen in der Masse des Gußstücks zu vermeiden, weil das in der Form enthaltene Wasser mit dem Eingießen des flüßigen Eisens in Dämpfe und Gasarten umgewandelt wird, die aber nicht in dem Verhältniß entweichen können, als sie sich entwickeln, selbst dann, wenn hiezu die eiserne Formflasche durchlöchert ist, weil theilweise eine Ausscheidung dieser Wasserdämpfe auch nach Innen stattfindet; mit dem Guß in eine feuchte Form ist ferner eine zu schnelle Abkühlung des Eisens verbunden, wodurch ein ungleiches Gefüge in der ganzen Masse herbeigeführt wird, das auf die Cohäsion des Eisens, und

folglich auch auf die Haltbarkeit der Röhren nachtheilig einwirkt.

Diese nachtheilige Einwirkungen einer feuchten Form auf das Gußstück, verhinderten seither die Anwendung der einfachen mageren Sandformerei für den Geschützguß *) in eisernen Kasten nach Modellen von Metall, und hielte theilweise in den Stückgießereien die älteste, beschwerlichste, sehr Zeit raubende und mit einem großen Kostenaufwand verbundene Lehmformerei noch fest.

Dem Stückgießer Herrn Reiser in Augsburg verdankt die Technologie der Artillerie die erste Anwendung der fetten Sandformerei für den Geschützguß nach Modellen von Messing oder Bronze in eisernen Formkästen, **) wie solche in der Eisenhüttenkunde an die Stelle der schwierigen Lehmformerei seit längerer Zeit eingeführt wurde.

Eine solche Form wird getrocknet und gebrannt, wie eine von Lehm, und besitzt also auch die gleiche Eigenschaften derselben; weshalb auch der Königl. preußische Oberbergrath Karsten diese Formmethode in seiner „Hüttenkunde" als eine, durch die Anwen-

*) Die Erdmasse zu dieser Formmethode, ist glimmerartiger Sand mit wenig Thonerde gemengt.

**) Die Erdmasse zu dieser Formmethode enthält als Hauptbestandtheil Thonerde, die mit etwas Quarz, Kieselerde und mit wenig Kalk gemengt ist; vor ihrer Anwendung wird solche gebrannt, gestoßen, fein gesiebt und dann durch Annetzen mit Wasser formbildungsfähig gemacht. Mit Vortheil kann man sich hiezu auch der Porzellan-Kapselscherben bedienen.

dung von Kästen und Modellen vereinfachte Lehmformerei bezeichnet.

Da die Anfertigung einer Sandform für den Geschützguß in eisernen Kästen nach Modellen von Messing oder Bronze zu allgemein bekannt ist, und eine Form mit Anwendung des fetten Formsandes ganz nach derselben Art wie jene Sandform verfertigt wird, so glaubt man hier einer Beschreibung derselben, so wie der sehr bekannten Lehmformerei, welche Formmethode für den Guß der Mörser aus schon angegebenen Gründen beibehalten wurde, enthoben zu seyn, und nur noch bemerken zu sollen, daß eine von der angegebenen fetten Erdmasse gebildete Form vor ihrer Anwendung eben so vollkommen, als eine Lehmform, getrocknet und gebraunt seyn muß.

§. 12.

Befreiung des Gußstücks von der Form.

Ist das Gußstück erkaltet, so wird solches in der Form mittelst eines Flaschenzugs aus der Dammgrube gehoben und auf der Hüttensole niedergelegt. Die Schließen, welche die Formflaschen oder Formkästen der Kanonenform und die der Zugbänder der Mörserform zusammenhielten, werden herausgeschlagen, die Formflaschentheile der Kanonenform und die Zugbänder der Mörserform theilweise abgehoben und das Gußstück mit Hammer und Meisel von der Formmasse befreit, zuletzt wird die Steigröhre abgeschlagen.

§. 13.

Geschütz-Bohrmaschinen.

Es bestehen in den Stückgießereien senkrechte und horizontale Geschütz-Bohrmaschinen. Die senkrechten, deren es nur noch wenige giebt, sind die ältesten; sie bestanden aus zwei Arten.

Die erste Art, bei welcher der Bohrer um seine Achse gedreht und das Geschützrohr ohne Drehung auf den Bohrer so gesenkt wird, daß die Achse des Rohrs mit der des Bohrers in eine senkrechte Ebene fällt, ist die älteste und einfachste, aber ihrer Unvollkommenheit wegen fast gar nicht mehr gebräuchlich.

Die zweite Art oder die verbesserte senkrechte Bohrmaschine ist so gebaut, daß das Rohr auf einem Schlitten durch einen Drilling mittelst eines Stirnrads um seine Achse gedreht und während seiner Umdrehung so auf den feststehenden Bohrer gesenkt wird, daß die Achse des Rohrs mit der des Bohrers genau in eine senkrechte Ebene fällt. Diese Bohrmaschine ist theilweise in Oestreich, Sachsen und in Schweden zur Zeit noch im Gebrauch.

Die erste horizontale Geschütz-Bohrmaschine wurde 1732 in Hessen-Cassel aufgestellt, wo sie noch bis auf den gegenwärtigen Augenblick in ihren wesentlichen Theilen wie früher im Gebrauch ist. Fig. 5. Tab. I. zeigt solche im Aufriß und Fig. 6. im Grundriß im 20ten Theil natürlicher Größe, wie solche entstanden ist.

Diese Maschine steht im ersten Stock des Gießhauses zu Hessen-Cassel und wird durch Pferde, welche an die Arme des Wellbaums B. Fig. 6. Tab. I. gespannt sind, bewegt.

Beschreibung der Theile.

Die Bohrbank C. Fig. 5. und 6. Tab. I. ist von hartem Holz auf die Träger D., welche mit dem Grundlager der Maschine fest verbunden sind, durch Schrauben und Bolzen befestigt, und wird durch die Strebebalken E. Fig. 5. 6. und 7. Tab. I. unterstützt.

Das zu bohrende Geschützrohr wird durch den Drilling F. und das Kammrad G. Fig. 6. Tab. I. um seine Spindel bewegt. Durch die Schraube a wird die eiserne Achse des Drillings in ihrem bronzenen Lager erhalten. H. ist ein Kopf von Bronze, der durch Schraubengewinde auf die Achse des Drillings befestigt ist und das Geschützrohr mit dem am Trauben desselben befindlichen Vierkant, in welchem solches durch die Schrauben b befestigt wird, aufnimmt. In dem Stock J. Fig. 6. Tab. I. bewegt sich das Rohr mit seinem Halsband auf einer eisernen Unterlage, worauf es durch den Deckel c mittelst Schließen d fest gehalten wird. In den Trägern K. Fig. 5. und 6. Tab. I. liegt die Bohrstange L. auf metallenen Unterlagen und wird durch die darauf gelegten Deckel c mittelst Schließen d in ihrer horizontalen Lage erhalten. Diese Bohrstange wird durch die Schraube n in dem Stock o gegen das zu bohrende Rohr vorgedrückt.

Dieser Stock o Fig. 5. 6. und 7. Tab. I. wird, wenn der Bohrer bis e Fig. 5. und 6. in das Rohr eingedrungen ist, in f Fig. 5. vorgesetzt, indem man den daselbst nun überflüßig gewordenen 1ten Träger k Fig. 5. und 6. Tab. I. abnimmt und die Schraube n in dem Stock o in ihre erste Lage zurückbringt,

eben so wird verfahren, wenn der Bohrer bis g in das Rohr eingedrungen ist.

Mariz, erbaute einige Jahre später in Frankreich ähnliche horizontale Geschütz-Bohrmaschinen, ließ aber den Bohrer durch eine gezahnte Stange mit der Bohrstange in einem Schlitten A verbunden, mittelst eines Getriebs b Fig. 8. und 9. vordrücken. Dieser Schlitten bewegt sich auf einer Bahn von Eisen a Fig. 9. und lauft auf den Frictions-Rollen c Fig. 8. und 9. Die Verbesserungen, welche diese Maschine erhielt, bestanden im wesentlichen darinn, daß je drei solcher Bohrlager neben einander gelegt, durch ein Wasserrad bewegt wurden, so daß auf diese Weise unter Aufsicht eines einzigen Arbeiters gleichzeitig 3 Röhren gebohrt werden können.

Fig. 8. Tab. l. zeigt den Aufriß eines Bohrlagers der Maschine, wie solche in Nevers in Frankreich in 5 Abtheilungen je zu drei Bohrlagern besteht, Fig. 9. Tab. l. zeigt den Grundriß derselben im 20ten Theil der natürlichen Größe.

Beschreibung der Theile.

f der Rahmen der Bohrmaschine, a mit Eisen belegte Falze, worauf der Bock oder Schlitten A, welcher das Ende der gezahnten Stange d und das des Bohrers e verbindet und auf den Frictionsrollen c sich bewegt. Die zu bohrende Kanone ruht mit ihrem Halsband und mit ihrem Traubenhals auf zwei Gestellen g, die mittelst Schrauben mit dem Grundlager fest verbunden sind, die eisernen Stäbe dieses Grundlagers sind mit Ruthen versehen, in welchen je zwei Eisenplatten, die in der Mitte nach dem Durchmesser

des zu bohrenden Rohrs einen halbrunden Ausschnitt haben. Diese Eisenplatten werden in ihren Gestellen mittelst Schrauben auf einander gepaßt, damit sich das Rohr während dem Bohren ohne zu starke Friktion drehen kann, welche Umdrehung dadurch bewerkstelligt wird, daß dasselbe mit seinem Vierkant entweder in dem, auf dem Wellbaum oder der Spindel des Rads geschraubten Kopf g, befestigt, gedreht wird. b das Zahnrad, welches die gezahnte Stange auf der Frictions-Rolle n vorschiebt, indem das große Rad k, welches an der Achse des Zahnrads b befestigt ist, durch das Gewicht B an der Balancierstange C das Zahnrad b bewegt. l eine Walze zum Festhalten des Gewichts C, wenn es nicht mehr wirken soll. m eine, auf das Grundlager befestigte, mit einer Frictions-Rolle versehene Hülfsdocke, welche bei dem Bohren zur Unterstützung der Bohrstange dient, und bei dem Abschneiden des Uebergußes den Hebel a Fig. 19. Tab. l. mit festhält.

Außer diesen beschriebenen horizontalen Bohrmaschinen giebt es noch eine andere Art, die sich im wesentlichen von den obigen dadurch unterscheidet, daß der Bohrer, zwar ähnlich wie in der oben beschriebenen von Mariz erbauten Maschine in einem Schlitten mit einer gezahnten Stange oder einer Schraube verbunden, gegen das zu bohrende Rohr vorgedruckt wird, daß sich aber der Schlitten nicht auf dem Grundlager der Maschine, sondern in einer Bohrlade von Holz bewegt. Diese Bohrlade läßt sich auf dem Grundlager der Maschinen vor- und rückwärts bewegen und wird mittelst Schrauben auf daßelbe befestigt.

Diese Art von Bohrmaschinen ist wieder in sich verschieden; entweder ist das Lager für den Kopf des zu bohrenden Rohrs mit der Bohrlade, die durch ein in die Sole des Bohrsaals gelegtes Getriebe mittelst gezahnter Stange vor- und rückwärts bewegt wird verbunden, oder der Kopf des zu bohrenden Rohrs wird in eine auf das Grundlager der Maschine besonders befestigte Vorlage von Gußeisen oder Bronze gelegt, und die Bohrlade wird durch dieselbe Schraube, welche den Schlitten in derselben bewegt, auch vor- und rückwärts geschoben, indem man den Karren, in welchem die Schraube eingelegt ist, auf das Grundlager mittelst einer Schraube befestigt.

Obgleich der Mechanismus der Bewegung der Bohrstange im wesentlichen, wie schon gesagt wurde, mit der zuletzt beschriebenen horizontalen Geschütz-Bohrmaschine Aehnlichkeit hat, und man den Maschinen Fig. 5. und 6. Tab. 1. ihrer einfachen Zusammensetzung wegen den Vorzug nicht vorenthalten kann, so glaubt der Verfasser doch, der Vollständigkeit dieses Theils wegen, und um die Einfachheit der Maschine Fig. 5. und 6. Tab. 1. hinreichend zu begründen, auch die zuletzt erwähnten Geschütz-Bohrmaschinen darstellen zu sollen. Fig. 10. und 11. Tab. 1. zeigt die in Rußland gebräuchliche Maschine 1te Art und Fig. 12. und 13. die 2te Art, die in Augsburg, Wien und in andern deutschen Staaten gebräuchlich ist, im 20ten Theil natürlicher Größe.

Beschreibung der zuletzt erwähnten Bohrmaschine 1te Art.

Fig. 10. Tab. 1. Aufriß, Fig. 11. Grundriß, Fig.

14. die vordere Ansicht der Bohrlade mit dem Lager für den Kopf des zu bohrenden Rohrs, Fig. 15. Durchschnitt des unbeweglichen Gestells mit Handschwengel an der Seite, durch welches die Bohrlade bewegt wird, Fig. 16. Aufriß der Bohrlade, Fig. 17. Durchschuitt derselben.

a Querstehende Verbindungs-Schrauben. B stehende Verbindungs-Schrauben. C eiserne Bohrstange in deren Ende die Bohrschneide eingesetzt wird. D messingene Klammern, welche die Bohrstange befestigen, und auf die Bolzen e gesetzt sind, deren Mitte auf der Bohrstange c ruht, und zugleich die Bohrlade durch ihre aufgeschraubte Schraubenmutter unter den stehenden Schrauben zusammenhält, vermittelst welcher die Bohrstange mit ihrer Schneide angedrückt wird. E hölzerne mit Messing beschlagene Backen, welche an beiden Seiten der Bohrlade mittelst Schrauben befestigt sind und der zwischen ihnen liegenden Bohrstange G gegen das auszubohrende Rohr die Richtung geben. F Kasten, in welchem sich ein Getriebe ohne Ende mit einer Wende befindet, woran ein Seiten-Rad mit Handgriffen zum Vorschieben des Bohrers angebracht ist. H Rad mit Handschwengel auf der Welle befestigt. G Kasten in welchem eine Schraube ohne Ende und das Zahnrad enthalten ist, wodurch sich das Rad H umdreht und mit ihm zugleich das auf der Welle befindliche Getriebe, welches in die Zahnstange i eingreift und auf die Bohrstange C drückt, wodurch die Bohrschneide in das Geschütz eingeschoben wird. K ein Ständer von Eisen oder Bronze, an welchem der Kasten G mit dem Rad H befestigt ist. M eiserner Block,

welcher am vorderen Ende der Bohrbank befestigt, mit einem Einsetzer von Gußeisen o, in welchem nach verschiedenen Caliber der zu bohrenden Röhren halb cirkelförmige Unterlagen y eingesetzt werden. In diese wird das Ende des Geschützrohrs von jedem Caliber eingelegt. N krummer eiserner Bügel auf dem Block M, vermittelst stehender Schrauben a befestigt, durch welchen ein beweglicher Ständer P geht, der mit der Schraube g befestigt ist, und mit seinem unteren Ende das Geschütz anpreßt, damit es fest in seiner Unterlage liegt. A Ständer, B Streben zur festen Verbindung des unbeweglichen Gestells mit dem Grundlager Fig. 15. Tab. I. C Handschwengel an die Welle D befestigt, an welchem sich ein Getriebe E befindet, welches in das Zahnrad F greift; das Getriebe des Zahnrads G greift die Zahnstange H ein, so daß durch die Bewegung der Handschwengel die Bohrbank vor- und rückwärts bewegt werden kann. Zu Verminderung der Reibung befindet sich unter der Zahnstange H die Walze P, welche mittelst Klammern in eisernen Falzen auf das Grundlager befestigt ist. K Balken von Gußeisen mit Falzen, welche unter dem Gestell nach der ganzen Länge der Maschine auf dem Grundlager von eichenem Holz mit starken versenkten Schrauben befestigt sind. Die Klammern L Fig. 17. Tab. I., welche in die Falzen des eisernen Balkens K eingesetzt werden, verbinden durch die Haken Z mit der Schraube B Fig. 17. Tab. I. die Bohrlade mit dem Grundlager so, daß solche in gleichförmiger Richtung auf denselben bewegt und festgestellt werden kann. X Schrauben mit Backen W Fig. 16. Tab. I. auf welchem die Bohr-

stange ruht, welche mittelst dieser Schrauben mit dem Stellbrett L Fig. 16. und 17. hoch und nieder gestellt werden kann.

Beschreibung der Maschine 2ter Art mit Bohrlade.

Fig. 12. Tab. I. Grundriß und Fig. 13. Tab. I. Aufriß dieser Maschine, welche durch Kammrad und Drilling nach Fig. 6. Tab. I. bewegt wird. Fig. 18. zeigt die zu dieser Maschine gehörige Vorlage im 10ten Theil natürlicher Größe.

A die Bohrlade, B die Sole der Maschine von hartem Holz durch die versenkte Schrauben a mit dem Grundlager von Quadersteinen fest verbunden. C ein Kopf von Bronze der auf dem Wellbaum D durch Schraubengewende befestigt ist; in diesen Kopf wird das Rohr zum Bohren und Abdrehen mit dem am Trauben befindlichen Vierkant eingesetzt und durch die Schrauben b festgehalten. Mit dem Halsband ruht das Rohr in der Vorlage Fig. 18. auf dem eisernen Lager a, welchem durch die Schrauben d und e diejenige Lage gegeben wird, daß die Axe des Rohrs mit der des Bohrers in eine horizontale Ebene fällt; durch die Schrauben c und den Deckel b wird das zu bohrende Rohr in seiner Lage so festgehalten, daß die Bewegung des Rohrs beim Bohren eine nicht zu starke Reibung verursacht. F Fig. 18. Seitenansicht der Vorlage, c der Bohrstange, welche im Schlitten F mit der Schraube d verbunden vor- und rückwärts bewegt wird, wenn der Bohrstuhl durch die Schrauben e auf die Sole der Maschine festgestellt und die Schraube des Karren G nicht angezogen ist. Will man den Bohrstuhl bei dem

Einlegen des zu bohrenden Rohrs vor- oder zurück bewegen, so wird der Karren G durch die Schraube f fest mit der Sole der Maschine verbunden und die Schrauben e der Bohrlade A werden gelöst; wo sie sodann durch die Bewegung des Rads h im Karren G durch die Schraube d vor- und rückwärts bewegt werden kann.

§. 14.

Mechanische Vergleichung der beschriebenen Geschütz-Bohrmaschinen.

Der Nachtheil der senkrechten Bohrmaschinen gegen die horizontalen, besteht hauptsächlich darinn, daß zum Abschneiden des Uebergußes (m. s. §. 15.) und zum Abdrehen des Rohrs eine besondere große Drehbank erforderlich ist, wodurch eine Stückgießerei mehr als nöthig ausgedehnt wird.

Unter den horizontalen Bohrmaschinen ist unverkennbar die Fig. 5. und 6. Tab. I. dargestellte, diejenige, welche dem Zweck am meisten entspricht, da sie den kleinsten Raum einuimmt und den einfachsten Mechanismus in sich vereinigt, was durch eine Vergleichung der einzelnen Theile der beschriebenen Maschinen zur Genüge bestätigt wird.

Auf diese erste oder älteste Geschütz-Bohrmaschine folgt die Fig. 8. und 9. Tab. I., weil solche durch den Schlitten, welcher auf dem Grundlager der Maschine sich bewegt, die Bohrstange mit der Zahnstange verbindet, welche den Bohrer gegen das Rohr vordrückt, und durch diesen Mechanismus das Stellbrett mit seinen Schrauben Fig. 16. und 17., so wie das unbe-

wegliche Gestell Fig. 15. der Maschine Fig. 10. u. 11. entbehrlich macht. Auf diese französische Geschütz-Bohrmaschine folgt zunächst in Beziehung auf die Einfachheit des Mechanismus derselben, so wie deren einzelnen Theile, wieder die Deutsche Fig. 12. u. 13. Tab. I., weil dadurch der Karren G, das unbewegliche Gestell Fig. 15. Tab. I., der horizontalen Bohrmaschine Fig. 10. u. 11., so wie der in der Bohrlade A Fig. 12. u. 13. Tab. I. sich bewegende Schlitten F, das Stellbrett L Fig. 16. u. 17. Tab. I. der Maschine Fig. 10. u. 11. wegfallen.

Die Geschütz-Bohrmaschine Fig. 10. u. 11. enthält sonach den vielfältigsten Mechanismus und die größere Zahl der einzelnen Theile.

Zum Bohren und Abdrehen der Geschützröhren wählt man die Maschine Fig. 5. u. 6. Tab. I., weil solche nichts anders als eine einfache große Drehbank ist, auf welcher so concentrisch als auf jeder anderen Maschine gebohrt werden kann, was die Concentricität der Geschütze, welche die kurfürstlich hessische Artillerie bedient, genügend beweist.

§. 15.

Befreiung des Gußstücks von dem Ueberguß oder dem verlorenen Kopf.

Die Beschwerlichkeit, des früher üblichen Absägens oder Abbohrens des Uebergußes und des damit verbundenen Zeitaufwands, führte manche Vorrichtungen herbei, um denselben bei der Drehung des Rohrs um seine Achse, wie in einer Drehbank, durch eine vorgelegte Stahlschneide abzuschneiden.

Am einfachsten geschieht dieses in Frankreich, das Rohr wird wie zum Abdrehen oder Bohren in die Vorlagen oder Docken Fig. 8. u. 9. Tab. l. gelegt und mit seinem Vierkant in den Kopf G befestigt, in der vorderen Docke g und der Hülfdocke m Fig. 8. 9. u. 19. Tab. l. geht ein Bolzen durch, woran der mit einem Gewicht beschwerte Hebel a Fig. 19. Tab. l. befestigt ist, in welchem der Stahl zum Abschneiden des Uebergußes verkeilt wird.

In Wien, Augsburg ꝛc. wird das Rohr zum Abschneiden des Uebergußes in den Kopf C Fig. 13. Tab. l. befestigt, und mit dem Halsband in die Vorlage E Fig. 13. oder Fig. 18. Tab. l. gelegt. An der Vorlage, in welcher das Rohr mit seinem Halsband liegt, wird ein Stück von einer starken Bohle oder von einem Diel (dickes Brettstück von hartem Holz) durch Schrauben befestigt, auf welchem der Stahl zum Abschneiden des verlornen Kopfs auf eben die Art, wie in einem Support befestigt und durch eine Schraube festgedrückt wird. Auch hier ließe sich der Zweck durch das einfache Mittel eines Hebels wie in Frankreich erreichen.

In der Bohrmaschine Fig. 5. u. 6. Tab. l. wird das Rohr ebenfalls mit dem Vierkant in den Kopf H Fig. 6. Tab. l. befestigt und mit dem Halsband in die Docke J Fig. 6. Tab. l. gelegt, nachdem der Träger Ka zuvor weggenommen wurde. Nun wird der Support auf der Bohrbank vor der Docke J befestigt und mittelst des darinn befestigten Schneidestahls, der langsam durch eine Schraube wie oben vorgedrückt wird, der Ueberguß des Rohrs abgeschnitten.

§. 16.

Bohren und Abdrehen der Geschützröhren.

Hat man sich überzeugt, daß die Achse der Spindel des Drillings F Fig. 6. Tab. I. und die Achse der Stange des Massivbohrers auf den Trägern K in ihren Lagern sowohl in verticaler als horizontaler Richtung in eine Ebene fällt; so wird das Vierkant der zu bohrenden Röhren in dem auf der Spindel des oben bezeichneten Drillings aufgeschraubten Kopfs H mit den Schrauben b befestigt. Mit dem Halsband liegt das Rohr auf dem in der Docke J befindlichen Lager.

An der Stirn des Rohrs wird nun der durch Messung gefundene Mittelpunkt durch einen Kerner tief bezeichnet, gegen welchen Punkt, die, in den Trägern k gelegte, Kernerstange stark gedrückt und durch die Schraube n in dem Stock o festgehalten wird, indem man die Bohrstange zuvor herauslegte. Ist dieses geschehen, so wird zunächst die Lage des Vierkants in dem Kopf H durch die Schrauben b so lange verändert, bis die Bodenfriese des Rohrs um ihre Achse sich concentrisch bewegt. Nach dieser Berichtigung der Lage des Rohrs wird der Stock J von der Bohrbank losgeschraubt und zurückgeschoben, der Support an dessen Stelle auf die Bohrbank befestigt und das Halsband abgedreht, indem sich das Rohr, von der Kernerstange getragen, um seine Achse dreht. Nach dieser Arbeit wird der Support abgeschraubt und der Stock J mit seinem Lager für das Halsband wieder so auf die Bohrbank befestigt, daß die bisherige Lage des Rohrs dadurch sich gar nicht verändert, wenn die

Kernerstange zurückgezogen wird. Hat sich die Lage dieses Punkt's bei Vereinigung mit der Kernerstange nicht verändert, so wird mit einem kurzen ordinairen Bohrer in der Verlängerung der Achse des Rohrs ein etwa 1 Zoll weites und 3 Zoll tiefes Loch gebohrt. Dieser Bohrer wird mit der Kernerstange gegen die Röhre vorgedruckt und an seinem Vierkant mit einer Zange gehalten.

Ist dieses geschehen, so wird die Kernerstange weggelegt, der Support vorgesetzt und die kleine Bohröffnung mittelst des vorgesetzten Support durch einen Drehstahl so erweitert, daß der Kopf des Massivbohrers genau ohne Spielraum hineinpaßt. Der Massivbohrer wird nun in die Träger K gelegt und in seiner Lage durch Deckel und Schließen wie § 13. beschrieben, festgehalten. Nun wird die Maschine in Bewegung gesetzt, und mit dem Bohren der Anfang gemacht. Alles was weiter geschehen muß, sind Handverrichtungen, die durch Handanlegung bei der Arbeit selbst erlernt werden müssen.

Zu dem Bohren sind erforderlich: 1tens der Massiv-Bohrer, 2tens der Erweiterungs-Bohrer und 3tens der Caliber-Bohrer.

Ist der Massiv-Bohrer, der zugleich die Kammer des Mörsers bildet, auf die erforderliche Tiefe eingedrungen, so wird die Maschine in Ruhe gestellt, der Bohrer herausgezogen, der Stock o und die Träger K, welche nach §. 13. dieser Maschinen versetzt werden mußten, wieder in ihre alte Stellen befestigt und die Bohrstange mit dem Erweiterungs-Bohrer eingelegt. Auch hier erweitert man bis zu dem Durchmesser, daß

der Caliber-Bohrer folgen muß, aus obigem Grund, nur wenig. Bei dem Bohren des Mörsers, da solche über den Kern gegossen wird, muß sogleich der Erweiterungs-Bohrer und hierauf der Caliber-Bohrer angewendet werden, welcher zugleich das Lager der Bomben im Mörser und den Stoß der Kanonen-Bohrung berichtigt. In dem Mörser wird an der, durch den Caliber-Bohrer durchgehenden Bohrstange gleichzeitig der Caliber-Bohrer für die Pulverkammer befestigt, damit solche concentrisch mit dem Flug des Mörsers gebohrt wird.

Da die bezeichneten Bohrer nicht nur in den vorliegenden ältesten und neuesten Artillerie-Schriften in ihrer verschiedenen Form gezeichnet und beschrieben sind, sondern auch in jeder Stückgießerei nach eigenen Erfahrungen etwas Eigenthümliches haben, so enthebt man sich hier einer Darstellung und Beschreibung derselben, weil auch wieder die eigene Erfahrung durch Handanlegung bei der Arbeit der beste Lehrer ist.

Während dem Bohren des Rohres wird die Kopf- und Bodenfrieße auf den vorgeschriebenen Durchmesser abgedreht, alle übrige Theile des Rohrs mit Ausnahme der Schildzapfen, welche auch abgedreht werden müssen, werden nicht abgedreht, weil die Gußrinde, welche sich in der mit Graphit ausgestrichenen Form bildet, das Eisen gegen die Oxydation sichert.

§. 17.

Das Abdrehen der Schildzapfen.

Die schwierige Berichtigung der Schildzapfen mit der Feile, nehmlich: daß ihre Oberflächen Cylinder

bilden, deren Axen verlängert in eine Ebene fallen und mit der Axe des Rohrs, einen rechten Winkel bilden, führte zunächst auf die Idee, solche um ihre Achse, die auf den beiden horizontal und vertical rechtwinklichten Abschnitten der Schildzapfen mit der Achse des Rohrs durch Messung genau und tief durch einen Kerner bezeichneten Mittelpunkt derselben, mittelst einer Maschine in oben beschriebener Richtung abdrehen zu lassen.

Eine Maschine der Art, wie solche in Frankreich gebraucht wird, zeigt Fig. 20. Tab. I. im Grundriß und Fig. 21. Tab. I. im Aufriß.

Beschreibung der Theile dieser Maschine.

a der Schneidkopf, a' die Schärfen, welche das Abdrehen verrichten, b ein Rad, mit welchem der Schneidkopf a um seine Achse bewegt wird, c ein runder eiserner Stab, welcher an dem Ende, womit er in dem Schneidekopf faßt, eine Schraube hat; er ruht auf Pfannen auf den Säulen d, die mit dem Riegel e verbunden sind, und ist auf jenen durch zwei eiserne Klammern h befestigt, am hintern Ende des Stabes ist eine Rolle i, über welche bei k ein Seil mit einem Gewicht l hängt, um ihn gegen den Schildzapfen m zu drücken; n das Geschützrohr, es ruht auf zwei Böcken o, auf welchem das Rohr durch eine eiserne Klammer p befestigt ist.

Zum Abdrehen der Schildzapfen muß man zwei solcher Maschinen haben, damit das Geschütz nicht aus seiner Lage gebracht wird und beide Maschinen ihre horizontal schiebende und vertikal drehende Kräfte, wenn sie schneiden, möglichst aufheben.

Stückgießer Herschel in Hessen-Cassel vereinigte eine Schildzapfen-Schneidmaschine mit der Bohrmaschine, die er rückwärts zu diesem Zweck verlängerte. Der Mechanismus ist im wesentlichen der oben beschriebenen, in Frankreich gebräuchlichen, gleich.

Diese Maschine, welche Fig. 22. im Aufriß zeigt, stellte Herschel in Z Fig. 6. Tab. I., wo solche durch den Drilling a Fig. 22. Tab. I. und das Kammrad G Fig. 6. Tab. I. gleichzeitig mit dem zu bohrenden Rohr bewegt wird. Auf diese Maschine werden also während dem Bohren einer Röhre die Schildzapfen einer andern geschnitten.

Beschreibung der Theile dieser Maschine.

Diese Maschine auf dem verlängerten Bohrlager C Fig. 6. Tab. I. ruhend, besteht aus dem Drilling a mit seiner Spindel b Fig. 22. Tab. I., an deren vorderen Ende der Schneidekopf c aufgeschraubt wird und den Docken d, worauf dieselbe ruht. Die Spindel b bildet einen hohlen Cylinder, in welchem sich eine genau passende Kernerstange e bewegt, welche durch die Schraube x, die in ihrer Mutter in jeder Lage festgestellt werden kann, wenn der Kerner fest gegen den abzudrehenden Schildzapfen gestellt ist. Die Achse dieser Kernerstange fällt genau in eine Ebene, die von g herein geschraubt wird und in h festgestellt werden kann.

Zwischen diesen zwei Punkten wird die Achse der abzudrehenden Schildzapfen gebracht, durch den eisernen Bügel i und die Schraube k wird das Rohr mit seinen Schildzapfen in der gegebenen Lage unterstützt und durch eine über den Bügel i laufende Kette fest gehalten wird.

Das Abdrehen der Schildzapfen geschieht durch die Umdrehung der Spindel b mittelst des Drillings a Fig. 22. und durch das Vorschrauben der Spindel b durch die Schraubenmutter b.

In Dresden, wo bei dem Gebrauch der vertikalen Bohrmaschine 2ter Art §. 13., zum Abdrehen des Rohrs eine besondere Drehbank erforderlich ist, werden die Schildzapfen, auf eine ähnliche Art, wie in Cassel abgedreht.

In Oestreich, Baiern ꝛc., wo man Fig. 12. u. 13. Tab. I. gebraucht, wird, der Kopf H Fig. 5. u. 6. Tab. I., wenn das Rohr gebohrt, abgedreht und aus der Maschine gehoben ist, zum Abdrehen der Schildzapfen abgeschraubt und dagegen der Schildzapfenschneidkopf a Fig. 20. Tab. I. aufgeschraubt, er ist ähnlich dem Schneidkopf c Fig. 22. Tab. I.

Die Vorlage E Fig. 13. Tab. I. wird weggehoben und an die Bohrlade A Fig. 12. u. 13. Tab. I. werden zu beiden Seiten zwei Bohlen mittelst Schrauben, welche durch die Bohrlade gehen, befestigt. Diese Bohlen stehen vor der Stirne des Bohrstuls so weit hervor, als das Rohr mit seinen Schildzapfen Raum einnimmt. In den halbrunden Ausschnitten dieser Bohlen, wird das Rohr durch Hülfe der Verkeilung mit eisernen Bändern und Schrauben so befestigt, daß die Achsen der Schildzapfen mit der Achse des Wellbaums D Fig. 13. Tab. I. und der Kernerstange, die nun statt dem Bohrer in die Bohrlade eingelegt und befestigt wird, in eine Ebene fallen. Zu diesem Zwecke wird in dem Wellbaum eine Kernerstange eingeschraubt, deren Spitze etwas aus dem Schildzapfen-

schneidkopf hervorsteht und die Achse des Wellbaums genau bezeichnet. Diese Kernerstange wird, wenn das Rohr die richtige Lage zum Abdrehen der Schildzapfen hat, wieder herausgeschraubt, das Rohr mit der Bohrlade durch die Schraube d langsam gegen den auf dem Wellbaum D Fig. 13. Tab. I. aufgeschraubten Schneidekopf vorgeschoben, indem man den Karren G Fig. 12. u. 13. Tab. I. auf das Grundlager B durch die Schraube g feststellt; gleichzeitig wird der Schneidekopf auf dem Wellbaum D durch den Drilling H Fig. 13. Tab. I. mittelst eines Kammrads um seine Achse bewegt. Nachdem dieser Schildzapfen geschnitten, wird die Bohrlade mit dem Rohr durch die Schraube d wieder zurückgezogen, und letzteres um seine Achse gedreht, so daß der andere Schildzapfen gegen den Schneidekopf in die richtige Lage gebracht werden kann; wie dieses auch bei der Schildzapfen-Schneidmaschine Fig. 22. Tab. I. geschieht.

§. 18.

Das Bohren des Zündlochs.

Hiezu wird das Rohr entweder wie zum Schneiden der Schildzapfen Fig. 20. und 21. Tab. I. auf ein besonderes Gerüste oder Gestell von Holz befestigt und die Zündloch-Bohrmaschine angelegt, oder es wird solche unmittelbar mit dem Rohr in Verbindung gebracht.

Die Maschine 1ter Art zeigt Fig. 23. u. 24. Tab. I., nach W. Müller, im 20ten Theil natürlicher Größe. Die Gestalt des Bohrers, welchen man braucht, ist die des gewöhnlichen Messingbohrers. Wird das

zundloch nicht gleich berührt, so wird dasselbe mit einem Glattbohrer, der einen, einer halbrunden Reibahle ähnlichen Kopf hat, auf den vorgeschriebenen Durchmesser erweitert. Fig. 23. ist die Ansicht von oben und Fig. 24. die von der hintern Seite des Geschützes. a ist der Boden, auf welchem die Unterlager b, die das Geschütz tragen, ruhen. Auf diesem Unterlager wird das Rohr durch darüber gehende Klammern mittelst Verkeilung befestigt. c Unterlage für die Bohr-Maschine, welche mit Schrauben auf den Boden a in der erforderlichen Lage befestigt wird. d ein Stück Holz, welches der Träger e für den Bohrer trägt und nach der nöthigen Lage desselben höher oder niederer gestellt und auf das Unterlager c befestigt werden kann.

Die weitere Manipulation zeigt die Figur, die Vortheile bei dem Bohren selbst sind nur durch Handanlegung bei der Arbeit selbst zu erlernen.

Die Zündlochbohrmaschine 2ter Art, von Eisen verfertigt, zeigt Fig. 25. im 10ten Theil der natürlichen Größe, B der vordere, C der hintere Träger der Maschine, mittelst welcher solche an das Rohr befestigt wird; und zwar mit dem Träger C am Trauben und mit dem vordern am Rohr hinter dem Schild-Zapfen. A der obere Steg, auf welchem eine Platte d hin und hergeschoben und durch die Schraubenmutter h festgestellt werden kann. Auf dieser Platte d ist die Mutter für die Schraube E um ihre Achse e beweglich, befestigt. D der untere Steg, auf welchem die Platte c sich bewegt und durch die Schrauben-Mutter k festgestellt wird; auch ist auf dieser Platte, wie auf der obern, eine zweite Mutter für die Schraube

E, gleichfalls um ihre Achse e beweglich, befestigt. F Cylinder, welcher durch die Höhlung der Schraube E genau passend durchgeht, und an einem Ende mit einem Kopf g zum Einsetzen des Bohrers, und an dem anderen mit einem vierkantigen Zapfen i zum Drehen des Bohrers versehen ist. f Schlüssel zum Umdrehen des Cylinders G. g Schlüssel zum Umdrehen der Schraube E.

Bei dem Gebrauche dieser Maschine werden die Träger B und C so mit der Röhre fest verbunden, daß solche senkrecht auf der Achse der Schildzapfen stehen und die Platten d und c in diejenige Lage gebracht und befestigt, daß die Achse der Schraube E oder die des Cylinders G in derjenigen Richtung steht, in welcher, nach vorliegender Zeichnung, das Zündloch gebohrt werden soll. Ist dieses geschehen, so wird der Bohrer in den Kopf g des Cylinders F eingesezt und durch den Schwengel f gedreht, während solcher durch die Schraube E und den Schwengel g langsam vorgedrückt wird.

Der Verfasser spricht sich entschieden für die Zündlochbohrmaschine 2ter Art aus, weil er Gelegenheit hatte, Zündlöcher mit beiden beschriebenen Maschinen zu bohren, wobei er die Manipulation genau beobachtete und die Ueberzeugung sich verschaffte, daß die Zündlöcher nach der 2ten Art eben so sicher und richtig wie nach ersterer Art gebohrt wurden.

§. 19.

Das Verbohren der Zündlöcher.

Obgleich die eisernen Röhren aus Gründen, die in dem 1sten Theil dieses Werks §. 74 enthalten sind,

erst nach einem Feldzuge oder nach einem anhaltenden Gebrauche für den Dienst der Schule, beröhrt werden dürfen, so hält man es doch für zweckmäßig, solche, noch vor der Ablieferung, in der Stückgießerei zu beröhren; weil nach §. 24. S. 157. des 1sten Theils dieses Werks die kurze 24-pfd. Kanone auch für den Dienst der schweren Artillerie bestimmt ist, und weil für diesen Dienst weder die Kanone noch der Mörser mit einer Schußzahl, worauf man sich in oben angeführtem §. 74 berufen hat, in den wenigsten Fällen ausreichen werden.

Da das Eisen hinsichtlich der Oxydations-Fähigkeit unmittelbar dem Kupfer folgt, so wird ein kupferner Zündstollen den Säuren, welche bei der Explosion des Pulvers sich bilden, keinen wesentlich größeren Widerstand leisten, als das Zündloch einer nicht beröhrten eisernen Kanone, was schon daraus hervorgeht, daß das Eisen härter und schwerer schmelzbar als das Kupfer ist. Es wird daher weder der eiserne noch der kupferne Zündstollen für ein Geschütz der schweren Artillerie während einer Belagerung der nöhtigen Ausdauer entsprechen, was auch die Erfahrung bestätigt, man s. §. 74. S. 280 des ersten Theils dieses Werks. Will man also nicht in die Nothwendigkeit versetzt werden, Geschütze der ausgebrannten Zündlöcher wegen als unbrauchbar aus dem Gefechte ziehen zu müßen, so muß die Beröhrung so beschaffen seyn, daß man ohne Handwerksleute sogleich eine neue Zündröhre einsetzen kann. Mit Annahme des Zündlochstollen, wie ich solchen in meinem technischen Handbuch für angehende Artilleristen, 2ter Theil, 2te Abtheilung beschrieben habe,

der bei einem Versuch, wobei viele Schüsse mit stärkerer als gewöhnlicher Ladung abgegeben wurden, hinreichende Festigkeit zeigte, würde man lezteren Zweck zuverläßig erreichen. Diese Art der Veröhrung des Zündlochs geschieht folgendermaßen: Das Zündloch wird so viel als nöthig erweitert und auf $^2/_3$ der Metallstärke mit Gewenden versehen und das übrige $^1/_3$ conisch ausgerieben; damit aber der Conus mit dem cylindrisch ausgebohrten Theil concentrisch fortlauft, wird eine Schraubenmutter von Eisen gleich der des Zündlochstollen Fig. 26. Tab. 1. in welche eine stählerne fünfkantige conische Reibahle mit cylindrischen Zapfen, ähnlich dem Zündlochstollen Fig. 27. durchgesteckt wird, eingeschraubt; indem man nun die Schraubenmutter nach und nach hineinschraubt, wird die Reibahle, welche ausserhalb der Mutter an ihrem cylindrischen Zapfen mit einem Vierkant versehen ist, gedreht, und so nach und nach der Conus concentrisch mit der Normalschraubenmutter ausgerieben. Hierauf wird ein Cylinder von Kupfer, in welchem das Zündloch ausgebohrt ist, und über die Achse dieses Zündloch der Conus und der Cylinder gleich der gebrauchten Reibahle abgedreht; die zur Festhaltung des abgestumpften Kegels nöthige Schraubenmutter ist von Eisen oder Kanonenbronze und wird nach der Normal-Mutter über ihre Ausbohrung abgedreht und das Gewende auf der Drehbank eingeschnitten. Man darf also zu jedem Geschütz nur einen oder zwei Zündlochstollen Fig. 27. Tab. 1. mitführen und man wird nicht in die Lage versezt werden, ein Geschütz des ausgebrannten Zündlochs wegen in die Reserve zu stellen.

§. 20.

Stückgießerei.

Da man im 1sten Theil dieses Werks das Eisen für die Verfertigung der Geschützröhren mit Hinweisung auf meine früher herausgegebene Schriften und nach Inhalt der in diesem Theil noch weiter angeführte Thatsachen, mehr begründet, angenommen hat, so hält man es für vortheilhaft, wenn das Eisen für den Geschützguß allgemein angenommen seyn wird, für die Verfertigung der Geschützröhren auf jeder Haupt-Eisen-Gießerei eine Bohrmaschine 1ster Art, §. 14 aufzustellen, welche sich daselbst besser als in einer Stückgießerei rentirt, weil solche auch als große Drehbank gebraucht werden kann und deßhalb selten unbenützt stehen wird.

Durch eine solche Einrichtung würde der noch weitere Vortheil erzielt, daß zur Fabrikation der Geschütze keine besondere Stückgießereien mit ihren Baulichkeiten zu erhalten wären. Damit der §. 84. S. 306 und §. 88. S. 313 im 1ten Theil dieses Werks entwickelten Ansicht mit obigen Annahmen entsprochen wird, müssen auf solche Eisengießereien in den Zeitperioden, wo für den Dienst der Schule Geschütze verfertigt werden, diejenige Officiere und Unteroffiziere der Artillerie dahin gesendet werden, welche für den Fall eines Kriegs bestimmt sind, die nöthigen Geschütze verfertigen zu lassen.

Mit der Geschütz-Bohrmaschine Fig. 5. u. 6. Tab. 1. verbinde man die Schildzapfen-Schneidmaschine Fig. 22. Tab. 1. und bringe die beschriebene Zündloch-Bohrmaschine Fig. 25. Tab. 1. in Anwen-

dung. Beide leztere Maschinen können auf einem Eisenwerk auch zu andern Zwecken gebraucht werden.

II. Kapitel.

Verfertigung der Eisen-Munition.

§. 21.

Allgemeine Bemerkungen.

Man hat vielfältig Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß in verschiedenen Artillerien die Hohlgeschoße und die Massivkugeln von gleichem Caliber theils ein sehr verschiedenes Gewicht, theils einen ungleichen Durchmesser hatten, auf der Oberfläche mehr oder weniger unrein waren und daß sich beim Zerschlagen derselben auch innen Gußblasen zeigten.

Eine Vergleichung der üblichen Form und Gieß-Methoden wird zeigen, in wie weit diese Fehler vermieden werden können.

Die massive Kugeln werden entweder in Formen von Eisen (Coquillen) oder in Formen von Sand gegossen. Erstere Art ist die älteste und vielleicht mit nur wenigen Ausnahmen, in allen europäischen Artillerieen seit Einführung der Sandformerei in Kästen nach Modellen von Metall verdrängt worden. Beide Formen haben nur eine Oeffnung für den Einguß, in ersterer Form kann also die Luft nnd in der Sandform das noch hinzutretende Gas nicht hinreichend entweichen, wodurch Gußblasen auf der Oberfläche und in der Masse sich bilden.

In dem Aide Memoire 1819 wird ersteres Verfahren wieder vorgeschrieben; wie schwierig es aber ist, Kugeln in Coquillen zu gießen, welche den gegenwärtigen Forderungen der Artillerie, hinsichtlich des gleichen Durchmessers, der glatten und runden Oberfläche, der zugelassenen sehr geringen Differenz im Gewicht entsprechen, dürfte aus der hier folgenden Vergleichung genügend hervorgehen.

In einer Eisenhütte, wo man glaubte, obigem Verfahren in dem Aide Memoire von 1819 folgen zu sollen, wurden 1823 und 1824 mehrere Hundert 6-pfünd. und 12-pfünd. Kugeln in Coquillen gegossen, von welchen von der Artillerie nur 0,09 angenommen wurden, wogegen von den 1822 und 1823 auf derselben Hütte in Sandformen gegossenen 6-pfünd. und 12-pfünd. Kugeln gleichfalls von mehreren Hundert Stück 0,66 angenommen wurden.

Da diese Vergleichung unverkennbar für den Guß der Kugeln in Sandformen spricht, so wird man sich hier nur auf eine Beschreibung derselben, als der allgemein gebräuchlichsten beschränken und zwar auf eine solche, mittelst welcher obige Fehler vermieden werden.

Die Hohlgeschoße werden auch in Sandformen über einen von Lehm verfertigten Kern gegossen. Der Kern wird in diese Form noch größtentheils wie früher in die Lehmform nach dem Finger und Augenmas möglichst concentrisch eingesetzt. Da nun auf diese Weise die gleiche Eisenstärke nur zufällig erhalten wird, und zu einer möglich gleichen und starken Wirkung der Granate durch das Zerspringen eine möglichst gleiche Eisenstärke erforderlich ist, so wird man sich, auch hier

nur auf die Beschreibung einer Formmethode beschränken, mittelst welcher mit mehr Gewißheit eine gleiche Eisenstärke erhalten wird, als es mit der seitherigen Methode möglich war.

§. 22.

Das Formen der Munition.

Dieses besteht bei den Kugeln im wesentlichen darinn, daß man sich der gut geschlossenen von Eisen gegossenen Formflasche von einer Größe bedient, daß sie nur den nöthigen Raum für eine Kugel enthält, weil die Schwierigkeit und Unrichtigkeit der Zusammensetzung der Formflasche in dem Verhältniß zunimmt, als die Zahl der Kugeln, welche in eine Form gegossen werden, größer und eben daher der Ausschuß bei dem Gebrauch kleinerer Formflaschen geringer ist, denn wenn z. B. die Form von vier Kugeln etwas verschoben zusammengesetzt wird, so sind alle verloren, während im anderen Falle nur eine verloren geht.

Zum Formen dient gewöhnlich ein Gemeng von magerem und fettem Formsand.

Die fertige Form wird mäßig getrocknet, mit einer Graphit-Auflösung bestrichen und nochmals an einem gelinden Feuer getrocknet.

Das Modell ist von Bronze hohl gegossen, nach dem gegebenen Durchmesser genau rund abgedreht und mit einem eingeschraubten etwa 6 Zoll langen runden Handgriff versehen.

Da das Formen nicht durch eine Beschreibung der Handarbeiten, sondern nur durch Selbstarbeiten erlernt werden kann, so beschränkt man sich hier nur auf eine

Beschreibung der neusten Methode, Hohlgeschoße zu formen.

Fig. 28. Tab. 1. zeigt die zusammengesezte Form, Fig. 29. Tab. 1. zeigt die Form zur Bildung des Kerns und Fig. 30. Tab. 1. stellt die halbe Formflasche dar, in der das Modell für die Hohlkugel gelegt ist. Die Form zur Bildung des Kerns Fig. 29 besteht aus zwei hohlen Halbkugeln von Bronze a. a., welche durch zwei eiserne Arme b b. die in c. c. durch Charnieren beweglich, befestigt sind, und vereinigt werden können. Der Stock d dient als Träger für die Kugelspindel. Der Zapfen e ist mit einem Ansatz versehen, damit die Kernspindel dadurch und durch das Lager f immer in gleicher Lage erhalten wird.

Die Kernspindel ist hohl, und so weit als sie in den Kern geht, mit kleinen Löchern versehen, damit die Dämpfe, welche bei dem Guß im Kern sich entwikeln, abziehen können. Zu mehrerer Haltbarkeit des von Sand gebildeten Kerns werden am Ende der Kernspindel Naben von Blei übers Kreuz durchgeschoben. Nach dem Guß läßt man das Blei, indem man die Form umkehrt, aus der Kernspindel herausfließen. Durch die Oeffnung h der Halbkugeln a. a. wird, wenn die Kernspindel befestigt und die Form geschlossen ist, der Formsand eingedammt, und mit dem Einsatz i die Form völlig gebildet.

Die Formflasche Fig. 30 hat einen Anguß a. a. in welchen die Kernspindel in b mit ihrem Lagerzapfen k gelegt wird; dad Lager für diesen Zapfen der Kernspindel C in der Formflasche ist ebenso weit entfernt

von der Granate, als die Kernspindel von k bis l lang ist.

Der Zapfen c Fig. 30 ist von Eisen und in dem Modell der Granate oder Bombe D, welches hohl, aber nicht zerlegbar ist, eingeschraubt.

Hierdurch wird es möglich, daß der Kern immer concentrisch in die Form eingesezt werden kann.

§. 23.

Das Gießen der Munition.

Will man in einer guten Form eine gute Kugel mit glatter Oberfläche erhalten, so muß die Form mittelst einer Steigröhre von unten gefüllt werden, wobei aber zu bemerken ist, daß die entgegengesezte Oeffnung nach oben zum Abzug der Luft in der Form und der Dämpfe, welche während dem Guß in derselben entbunden werden, nicht kleiner, als die bei dem Einguß ist; die Dämpfe müßen zur Beförderung ihres Abzugs gleich angezündet werden.

Um nach S. 295 des lten Theils dieses Werks überall Kugeln von möglichst gleichem Gewicht zu erhalten, wählt man das im Kuploofen umgeschmolzene Eisen, welches hinsichtlich der specifischen Schwere mitten zwischen dem Eisen aus dem Hochofen und dem Eisen aus dem Flammofen steht.

Der Guß selbst muß langsam erfolgen und die Unreinigkeiten auf der Oberfläche des flüßigen Eisen im Gießlöffel müssen gut abgehalten werden, wenn die Kugel eine reine Oberfläche und eine gleiche Dichtheit in der Masse erhalten soll.

Bei dem Guß der Granate ist die Füllöffnung oben seitwärts in e Fig. 30. Tab. 1. und dieser entgegengesetzt die Oeffnung zum Abzug der Dämpfe.

Die Kartätschen-Kugeln werden mehrere in einer Flasche geformt und gegossen, weil die Oberfläche der Form bei 6 bis 8 Stück nicht so groß wird, daß ein Verschieben derselben bei der Zusammensetzung zu leicht vorkommen könnte. Die Form erhält eine Oeffnung zum Einguß, das Eisen fließt von da durch Verbindungs-Kanäle, die in die Form eingeschnitten sind, von einer Form in die andere; am entgegengesetzten Ende der Form ist eine Oeffnung nach oben zum Abzug der Dämpfe.

Bei dem Guß muß die Form genau wagerecht stehen, damit alle Formen vollkommen ausfließen.

§. 24.

Befreiung der Geschoße von der Form und Reinigung derselben.

Kurze Zeit nach dem Guß, wenn das Geschoß in der Form braunroth geworden ist, wird solches aus derselben herausgenommen, von dem Formsand mit dem Hammer möglichst befreit, was mit Vorsicht geschehen muß, damit kein Anguß dabei abgeschlagen wird, indem dadurch das Geschoß eine Vertiefung an der Stelle des Gußzapfens erhalten, und somit unbrauchbar werden würde.

Man könnte das Gußstück in der Form gänzlich erkalten lassen, wenn nicht die Formflaschen zur weiteren Arbeit nöthig wären.

Ist das Gußstück erkaltet, so wird solches von dem Formsand gänzlich befreit, was bei nicht sehr hitzigen Eisen leicht geschieht; ist aber der Formsand in das Eisen sehr eingebrannt, was bei sehr hitzigen Eisen gewöhnlich der Fall ist, so muß man sich einer Raspel bedienen. Hierauf erhalten die Angüsse an der Kugel einen Einschnitt mit einer dreiekigten Feile, damit solche beim Abschlagen keine Vertiefung in der Oberfläche der Kugel hinterlassen. Das noch Hervorstehende von diesen Angüssen wird mit einer Feile abgenommen, so daß die Kugel ihre runde Gestalt vollkommen erhält. Die Geschoße werden nun mit Sand abgescheuert, caliberirt, die fehlerhaften zurückgelegt und die brauchbaren mit Graphit überrieben, um die Geschoße gegen den Rost zu sichern.

III. Kapitel.

Verfertigung der Laffetten und Wagen.

§. 25.

Holz für die Werkstätten.

Die Holzarten, welche in den Artillerie-Werkstätten verarbeitet werden, sind im Iten Theil dieses Werks bezeichnet; man findet auch dieselben in den meisten Artillerie-Magazinen in großen Vorräthen, aus grünem Holz je nach seiner Bestimmung roh gehauen oder geschnitten, zum Trocknen aufgehäuft. Da nun aber in dem grünen Holz der Winter-Fällung der Sa-

sehr dikflüssig ist, so geschieht das Austroknen nicht nur sehr langsam, sondern auch unvollkommen, wodurch dieses Holz dem Wurmfraße sehr ausgesetzt ist. In dem grünen Holz der Sommerfällung verdünstet der sehr dünnflüssige Saft zu schnell und es entstehen häufig schädliche Trokenrisse.

Man findet deshalb nicht selten, wenn von den großen Holzvorräthen für die Werkstätte Holz zur Verarbeitung ausgenommen wird, immer auch einiges, welches wegen Wurmfraß oder Windrissen ausgeschossen werden muß.

Mit der Lufttroknung des Holzes, welches Verfahren lange Zeit und deßhalb große Holzvorräthe und Bauten zur Aufbewahrung erfordert, ist also der Nachtheil verbunden, daß ein unverzinzliches Capital deponirt werden muß und daß man aus oben angegebenen Ursachen jährlich einen nicht unbedeutenden Abgang zu ertragen hat. Diese mit der Lufttrocknung verbundene Uebelstände können vermieden werden, wenn man folgende Maßregeln befolgt.

Bei der Fällung des Holzes in der Belaubung (Sommerfällung) müßen die Baumstämme nach dem Abwelken (das heißt nach der ersten mäßigen Ausdünstung an der Luft) oder wenigstens einige Wochen nach dem Hieb aufgeschnitten und gespalten, die Werkstücke also ganz im Rohen vorgerichtet werden. Versäumt man dieses, und die Stämme liegen an einem sonnigen Orte, so verdünstet der im Sommer sehr dünnflüssige Saft zu schnell, und es entstehen starke Trockenrisse im Holze; liegen sie dagegen nicht luftig genug, so geht der dünne Saft unter der Rinde bei der

Sommerwärme sehr leicht in Gährung über, und macht das Holz, besonders das der Buche und Ulme, stokig und für den Wurmfraß empfänglich.

Man pflegt daher auch sogleich nach dem Hieb, an dünnen Stämmen theilweise Fetzen Rinden abzuhauen, oder starke Stämme zu beschlagen, um sie eben sowohl, als die im Rohen zugerichteten Werkstücke, bald möglichst an einem schattigen, recht luftigen und kühlen, aber durchaus nicht feuchten Orte, die vollkommene Trocknung erlangen zu lassen.

Wenn die Werkstücke oder Stämme einen gewissen Grad von Trockenheit erreicht, und den meisten Saft verloren haben, darf man sie an sonnigen, oder wärmeren Stellen vollkommen austrocknen.

Bei der Fällung des Holzes außer dem Laub (Winterfällung) ist eine so schnelle Aufbereitung und sorgfältige Behandlung desselben nicht erforderlich, indem der zu dieser Zeit sehr dickflüßige Saft weniger gährungsfähig ist, und weit langsamer austrocknet.

Allein das letztere geschieht daher auch nie so vollkommen, als bei der Sommerfällung, weshalb das im Winter gefällte Holz stets schwerer, als das im Sommer gefällte, ist.

Bei keiner der beiden Fällungszeiten und bei der sorgfältigsten Austrocknung wird das Holz von allem Saft ganz befreit und der nach Verdünstung der wässerigen Flüßigkeit desselben bleibende Rest zieht stets gerne Feuchtigkeit aus der Luft an, quillt sodann auf und verursacht das Werfen und Reißen des Holzes. Die Einwirkung der Feuchtigkeit auf das Holz, ist nach der Gattung desselben verschieden, weil die

hygroskopische Eigenschaft des Holzes, vermöge welcher es in feuchter Luft wieder Wasser aufnimmt, von den im Wasser auflöslichen extraktiv-stoffartigen und salzigen Bestandtheilen des Holzes abhängt, welche Bestandtheile nach dem Verhältniß des in allen Pflanzenkörpern enthaltenen Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Sauerstoffs und zum Theil Stickstoffs und deren Verbindungen unter sich mehr oder weniger in allen Holzarten vorhanden sind. Wenn nun nach der Absorbtion von Feuchtigkeit Wärme zutritt, so entsteht die Fäulniß des Holzes.

Daher trägt die vollständige Ausziehung des Saftes vor der Verarbeitung des Holzes sehr viel zu seiner längeren Dauer und besseren Eigenschaft bei. Die Befreiung des Holzes von seinem Saft, kann nicht vollständiger als durch das gegenwärtig noch so selten in Anwendung kommende Auslagen des Holzes im siedenden Wasser oder in Wasserdämpfen geschehen.

Eine Vorrichtung dazu sollte in keiner Artillerie-Werkstätte fehlen, weil man dadurch in den Stand gesetzt wird, das zu jeder Zeit gefällte Holz schon einige Wochen nach dem Hieb verarbeiten zu können, und zugleich ein viel leichteres, festeres, gegen den Wurmfraß und gegen das Verstocken gesichertes Holz erhält.

Weniger vollkommen erreicht man diesen Zweck durch das Versenken des Holzes in kaltes Wasser, welches mehrere Wochen dauert, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt; am vollständigsten aber durch eine eine Dampfvorrichtung.

Das in einem Dampfbehälter eingebrachte, geschränkt aufgesetzte Holz wird so lange dem Dampf

ausgesetzt, als es Saft ausfließen läßt. Sobald das Holz von seinem Saft befreit, und aus dem Dampfbehälter gezogen ist, wird es anfangs durch Abtrocknen an einem kühlen luftigen Ort, hierauf in der Sonne, und wenn dieses fehlt, in dem heitzbaren Raum des für die Dampfvorrichtung stehenden Gebäudes, mäßig ausgetrocknet (nicht gedörrt) und dann in dem oberen Theil des Gebäudes in dem zur Heitzung des Wasserkessels befindlichen Rauchfang geräuchert.

Den Laffetten und Geschirren, deren Holz nach der zuletzt angegebenen Art vor der Bearbeitung behandelt wurde, kann ein noch höherer von Dauer dadurch gegeben werden, daß man sie nach ihrer Bearbeitung mit brenzlichter etwas verdickter Holzsäure oder Bergtheer anstreicht. Sind die Laffetten, Wagen, Räder und Untergestelle von diesem Anstrich, den man so lange wiederholt, als das dürre Holz davon einsaugt, völlig getrocknet, so werden sie mit Oelfarbe angestrichen.

Durch die wichtige Erfindung des französischen Artillerie-Capitains Thiery, die Laffetten, Räder und Protzen von Eisen zu verfertigen, (m. s. Moniteur Universel v. 23. Merz 1834) werden bei einer so ausgedehnten Anwendung des Eisens für das Artillerie-Material alle obige Masregeln und nöthige Holzvorräthe entbehrlich.

§. 26.

Eisen für die Werkstätten.

Das Eisen wird in den Artillerie-Werkstätten theils zur festen Verbindung der Holztheile der Laffetten,

Wagen rc. verarbeitet, theils dient es als Unterlage, um die Reibung von Holz auf Holz oder von Eisen auf Holz zu vermindern. Zu letzterem Zweck kann das Gußeisen, besonders das im Flammofen umgeschmolzene, verwendet werden; gut ist es, wenn die Beschlägtheile durch Adouciren (Ausglühen in verschlossenen Tiegeln mit Zusatz von Kohlenstaub, Hornspähne rc.) geschmeidiger gemacht werden.

Das Stabeisen oder geschmiedete Eisen, von welchem die Haupttheile des Beschlägs der Laffetten, Protzen und Wagen verfertigt werden, läßt sich in vier Hauptarten theilen, 1.) das unter dem Großhammer erzeugte gewöhnliche Stabeisen, 2.) das gewalzte Stabeisen, 3.) das raffinirte Stabeisen und 4.) das Schwahleisen.

Mit Anwendung des unter dem Hammer erzeugten Stabeisens, ist der wesentliche Nachtheil verbunden, daß bei solchem, wenn es auch von der besten Qualität ist, da wo kalt und warm unter dem Hammer zusammentrifft, ungleiche Stellen erzeugt werden, welche, werden sie zufällig in einen Beschlägtheil hinein gearbeitet, eine geringe Haltbarkeit zur Folge haben.

Diese fehlerhaften Stellen des gewöhnlichen Stabeisens sind Ursache, daß man, um haltbare Achsen zu erhalten, mehrere Stäbe nach ihrer Länge zusammenschweißt, um die fehlerhaften Stellen der einzelnen Stäbe möglichst zu vertheilen.

Das durch Walzen gestrekte Stabeisen ist das gleichförmigste; es sollte daher aus diesem Grunde in den Artillerie-Werkstätten um so mehr kein anderes als gewalztes Stabeisen verarbeitet werden, als es

auch das geschmeidigste ist; indem roth und kaltbrüchiges Eisen durch Walzen nicht gestrekt werden kann.

Zu den größeren Beschlagtheilen z. B. Schild-Zapfenlager ꝛc. wird gewöhnlich das raffinirte Stabeisen verarbeitet. Das Raffiniren geschieht, wie folgt: Um die ungleichartigen Stellen des Stabeisens aufzuheben, wird das Eisen in dünne Stäbe ausgestrekt, welche alsdann, je nachdem das daraus darzustellende Eisen es erfordert, zusammen geschweißt werden, um ein möglichst gleichartiges Ganze zu erhalten.

Auf Eisenwerken, auf welchen Stabeisen-Abgänge zu gut gemacht werden, erhält man um einen weit geringern Preis ein Schmiede-Eisen, das dem raffinirten ganz gleich kommt.

Das Verfahren bei der Zugutmachung der Stab-Eisenabgänge besteht im Wesentlichen darin, daß das alte Eisen in Centner schweren Haufen fest zusammengelegt und im Flammofen zur Schweißhitze gebracht wird. Karsten sagt in seiner Eisenhüttenkunde: schnelle Schweißhitze und ein schnellarbeitendes Walzwerk sind bei dieser Zugutmachungs-Methode die Hauptsache. Auf Eisenwerken, auf welchen Flammöfen betrieben werden, wird ein Stabeisen von vorzüglicher Güte erzeugt, wenn man die Angüsse von einmal umgeschmolzenem Roheisen mit dem Schaleneisen entweder in einem Frischfeuer oder in einem Flamm-Ofen zum Frischen einschmelzt. Auch hier kann man das Eisen durch Zusatz von etwas Stabeisen-Abgängen noch verbessern. Der Zusatz muß in dem Augenblik erfolgen, wenn das Gußeisen und das Schaleneisen zusammenschmelzen will, worauf man dann nochmals

eine schnelle heftige Hitze giebt, und dann zum Aufbrechen des eingeschmolzenen Eisens schreitet.

Ein auf diese Art mit Vorsicht erzeugtes Stabeisen kann in den Artillerie-Werkstätten mit gleichem Vortheil, wie das raffinirte Eisen, verarbeitet und mit bedeutend geringern Kosten angeschafft werden. Das Schwahleisen wird in dem Kleinfeuer erzeugt, in welchem das unter dem Großhammer erzeugte Stabeisen verfeinert wird. In diesem Feuer bildet sich von dem Abgang, welcher bei der Verfeinerung des Eisens sich ergiebt, unter dem Feuer auf der Esse nach und nach eine Eisenmasse, welche Schwahl genannt wird. Dieses Schwahleisen giebt, wenn es wieder aufgefrischt wird, ein vorzügliches Stabeisen, welches bei sorgfältiger Behandlung dem raffinirten Eisen gleich gestellt und um den gleichen Preis wie das gewöhnliche Stabeisen verarbeitet werden kann.

Wie dem besten Eisen durch unrichtige Behandlung während des Frisch-Prozesses seine guten Eigenschaften entzogen, und die Eigenschaften eines schlechten Eisens durch angemessene Behandlung während des Frischens verbessert werden können; so kann auch ein gutes Stabeisen während seiner Bearbeitung im Kleinfeuer in ein schlechtes umgewandelt werden, und ein schlechtes Eisen verbessert werden.

Aus der Art, wie das raffinirte Eisen erzeugt wird, geht deutlich hervor, daß ein auf den möglichsten Grad gereinigtes und gleichartiges Stabeisen durch wiederholte Erhöhung der Temperatur bis zur Schweiß-Hitze, vor dem Gebläse wieder mit dem Sauerstoff und dem Kohlenstoff theilweise Verbindungen eingeht

und ungleichartig wird. Hieraus läßt sich folgern, daß ein raffinirtes Stabeisen, ohne Verlust seiner guten Eigenschaften, während seiner Verarbeitung nicht zu oft dem Feuer stark ausgesezt werden darf und daß zu solchen Beschlägtheilen, welche während ihrer Verfertigung mehrfältig vor dem Gebläse bis zur Schweißhitze gebracht werden müssen, ein gewöhnliches, aber weder roth- noch kaltbrüchiges Eisen, verwendet werden sollte.

Die hauptsächlichsten Ursachen, durch welche dem geschmiedeten Eisen während seiner Bearbeitung im Feuer die guten Eigenschaften entzogen werden, sind: die Einwirkung des Sauer- und Kohlenstoffes; denn obgleich das geschmiedete Eisen bei zu vielem Gehalt an Sauerstoff, in glühendem Zustande seine Geschmeidigkeit behält und daher gut zu verarbeiten ist, so wird es doch beim Erkalten brüchig und liefert unhaltbare Beschlägtheile. Dagegen ist ein, noch mit viel Kohlenstoff verbundenes geschmiedetes Eisen, spröde und im glühenden wie im kalten Zustande brüchig.

In den Artillerie-Werkstätten sollten deshalb immer Stabeisensorten von verschiedener Eigenthümlichkeit vorhanden seyn, damit zu solchen Beschlägtheilen, die während ihrer Verfertigung mehreremal die Schweiß-Hitze zu erstehen haben, ein mehr bekohltes Eisen, als zu solchen Beschlägtheilen verwendet wird, die während ihrer Verfertigung nur ein oder zweimal einer mäßigen Hitze ausgesezt werden dürfen.

Um dem Eisen in der möglichst kürzesten Zeit in dem Kleinfeuer die erforderliche Hitze geben zu können um dadurch die Einwirkung des Sauerstoffs auf das

Eisen möglichst zu vermindern, gebraucht man mit Vortheil die vom Schwefel befreiten Steinkohlen, weil solche die schnellste und stärkste Hitze geben.

In Ermanglung solcher Steinkohlen gebraucht man die Kohlen von weichem Holze, weil solche weniger und reineren Kohlenstoff, als die von hartem Holz enthalten, so daß in dieser Kohle der Kohlenstoff von dem Saueroff zersezt wird, und daher weder der Ueberschuß von Kohlenstoff noch der Sauerstoff auf das Eisen schädlich einwirken kann.

Diese Kohle muß aber von mittlerem Schlag erzeugt werden, weil die von zu alten, ganz dürren, angefaulten, so wie von geharzten und sehr jungen, saftreichen Stämmen die erforderliche Hitze nicht in der kürzesten Zeit entwikelt.

§. 27.

Handwerkstätten für die Verfertigung der Laffetten und Wagen.

Die Handwerkstätten sind §. 84 des 1sten Theils dieses Werks aufgezählt, ihre innere Einrichtung, wie sie seyn sollte, ergiebt sich aus dem Inhalt des §. 87 und 88 des so eben angeführten Theils dieses Werks.

Alle Theile der Laffetten und Wagen werden nach den in den Werkstätten vorliegenden Modellen, Zeichnungen und speziellen Vorschriften verfertigt.

In allen Artillerien findet man in den Werkstätten bei Bearbeitung der Theile der Laffetten und Wagen etwas Eigenthümliches, von örtlichen Verhältnißen Abhängiges. In §. 25 des lten Theils dieses Werks, glaube ich mich begründet über den Sturz des Rads, so

wie über die Unteráchsung der Achse, Hauptheile der Fahrzeuge, ausgesprochen zu haben, und hier nur noch einige wesentliche, von allen örtlichen Verhältnißen unabhängige, Verschiedenheiten der Achsen und dem Beschlag des Rads berühren zu müssen.

Die eiserne Achsen sind fast in allen Artillerieen angenommen und wird entweder die Achse durch eiserne Bänder mit der Laffette und dem Protz- und Wagengestelle unmittelbar verbunden oder zu dieser Verbindung in ein Stück Holz (hölzernes Achsenfutter) dessen Länge von der Breite des Geleises abhängig ist, eingelassen.

Bei ersterer Art die Achse mit der Laffette, dem Protz- und Wagengestelle zu verbinden, findet nicht die Reibung der Nabe an dem Achsenstock statt, wie bei der letzteren Art, wodurch die zur Bewegung des Fahrzeugs nöthige Zugkraft nothwendig vermehrt wird; hier muß also wie S. 141 des I. Theils dieses Werks angegeben, die Reibung der Nabe an dem Achsenstock vermieden werden.

Die englische Artillerie hat seit längerer Zeit mit gutem Erfolg eiserne Achsenspindeln im Gebrauch, die mit einer Schraube von der Länge und Stärke der Spindel versehen, in den hölzernen Achsstock eingeschraubt werden; zur größeren Haltbarkeit ist der Achsstock an beiden Enden mit doppelten Zugbändern versehen. Die Bohrung für die Achsenspindelschraube in dem Achsstock erhält diejenige Richtung, daß die Spindel die angenommene Unteráchsung erhält.

Wem die schwierige und sehr kostspielige Verfertigungsart der ganz eisernen Achsen bekannt ist, der

wird die außerordentlichen Vortheile, welche die hölzernen Achsen mit eisernen Spindeln, vor den ganz eisernen Achsen in dieser Hinsicht haben, gewiß anerkennen; um so mehr, wenn man dabei die Vortheile eines leichtern Ersatzes im Felde beachtet.

Bei den Rädern zeigt sich eine wesentliche Verschiedenheit in dem Beschläge derselben. In einigen Artillerieen wird der Radreif getheilt, in einzelnen Schienen bestehend, aufgelegt, während andere Artillerieen solchen, als ein Ganzes zusammengeschweißt, aufziehen. Eine Vergleichung dieser Beschlägs-Arten in Beziehung auf die mehr oder mindere Schwierigkeit der Arbeit und auf die Haltbarkeit des Rads, kann nur allein entscheiden, welcher Art des Radreif-Aufziehens der Vorzug gebührt.

Bei dem Auflegen der Radschienen darf das Eisen der Schweißhitze nicht ausgesetzt werden, weil jede Schiene, selbst ohne Erwärmung nach der Peripherie des Rads gebogen und aufgelegt wird. Hier also wird die Zähigkeit eines guten Radreifeisens weder durch zu starke noch durch zu vielfältig wiederholte Erhitzung vor dem Gebläße geschwächt, noch weniger aber theilweise unterbrochen, wie dieses bei dem Zusammenschweißen eines Radreifs geschieht, aus Gründen die in §. 26. enthalten sind. Zu diesem Nachtheil gesellt sich nun noch der weitere Uebelstand, daß dem Radreife durch das Zusammenschweißen nicht immer die gleiche Peripherie des Rads gegeben werden kann und deßhalb noch einigemal der Hitze vor dem Gebläße ausgesetzt werden muß, so daß, wie §. 26. nachgewiesen, durch das nöthige Strecken diejenigen Stellen des-

selben, wo unter dem Hammer kaltes und warmes Eisen gleichzeitig verarbeitet wird, eine ungleiche Zähigkeit erhalten, mithin das Eisen einer geringeren Haltbarkeit entsprechen kann, als jenes der Radschienen, bei nur einmaliger gleichförmiger mäßigen Erwärmung. Ueberdies kann das Aufziehen eines Radreifs nur mit starken Hammerschlägen geschehen, wenn der Radreif nach allen Theilen fest auf den Felgen aufliegen soll; die damit verbundene starke Erschütterung des Rads ist Ursache, daß die Spaichen im Haufen und in den Felgen, selbst bei der möglichst stärksten Einzäpfung, entweder etwas locker oder in eine andere Richtung eingezwängt werden.

Ein Beweis für diese Behauptung ist, daß in Artillerieen, wo ganze Radreife gebräuchlich sind, kein Rad ganz gleichen Sturz wie das andere hat.

Beachtet man nun noch, daß bei vorkommenden Reparaturen eines Rads, z. B. um für schadhaft gewordene Spaichen oder Felgen andere einzusetzen, in dem einen Fall nur eine oder zwei Radschienen abgeschraubt werden dürfen, während im andern Fall der Radreif abgenommen und auf Kosten der Haltbarkeit des Rads mit den schon angegebenen Schwierigkeiten wieder aufgezogen werden muß; so wird man auch dem Radreif mit Schienen den Vorzug vor dem geschweißten Radreif nicht vorenthalten.

Da die diesfallsigen Angaben einiger Artillerie-Schriftsteller im Widerspruch mit den so eben entwickelten Gründen stehen, so hält man es für nöthig, solche hier mitzutheilen, um begründet widerlegen zu können.

v. Hoyer in seinem Artillerie-Wörterbuch 2ter Theil, 2ter Abschnitt S. 77, v. Rouvroy in seinen Vorlesungen über Artillerie 2ter Theil S. 30 und v. Scharnhorst in seinem Handbuch für Offiziere 2ter Theil 2ter Band S. 166 sagen, daß der Radreif das Rad besser, als die Radschienen zusammenhalte.

Da die Angaben der beiden erst genannten Schriftsteller auf keine Gründe gestützt sind, so können nur die vom General v. Scharnhorst widerlegt werden.

Dieser sagt in dem bezeichneten Handbuche: „Man hat bei Fracht-Fuhrwerken den Ring oder Reif „an einem Stück vorzüglicher, als die gewöhnlichen „Schienen gefunden, 1.) weil bei dem Reif das Rad „besser zusammen gehalten wird, 2.) weil es bei dem„selben immer seine völlige runde Gestalt behält. „Stößt z. B. die Last auf ein Rad, in welchem die „Felgen und Schienen keine feste unerschütterliche Ver„bindung haben, so leidet die untere Spaiche die Ge„walt allein. Ist aber der Kreis, welchen die Felgen „und Schienen, oder die Felgen und der Reif bildet, „ein Stück, das völlig seine Form behält, so vertheilt „sich der Stoß aufs Ganze."

General v. Scharnhorst bemerkt dabei: „daß „ein Kreis den kleinsten Umfang aller Flächen hat, „und das Rad, so lange der Reif ganz ist, keine an„dere Gestalt annehmen könne."

Im Allgemeinen ist dagegen zu bemerken, daß zur Zeit bei Frachtfuhrwerken zum größeren Theil die Schienen dem Ring vorgezogen werden, speciell aber muß man dagegen bemerken, daß durch die Radschienen die Felgen unter sich, und die Spaichen mit den

Felgen und der Nabe, und somit alle Theile des Rads eben so fest mit einander verbunden werden können, als es mit einem Reif immer möglich ist, wenn man jede Schiene mit 4 Schrauben, deren Köpfe in derselben versenkt sind, so auf die Felgen befestigt, daß die Mitte der Schienen da zu liegen kommt, wo je zwei Felgen zusammenstoßen und die Schrauben so anbringt, daß an jedem Ende der Schiene Eine und gegen die Mitte rechts und links neben der Zusammenstoßung der Felgen auch Eine zu stehen kommt. Da durch eine solche feste Verbindung der Radschienen mit den Felgen das Rad gleichsam in ein Stück verwandelt ist, so möchte der von General Scharnhorst gegen den Gebrauch der Schienen angegebene Grund auch gehoben seyn. Der zweite ist ebenfalls gehoben, weil kein Zusammendrücken des Rads möglich ist, wenn die Radschienen auf die angegebene Art mit den Felgen fest verbunden, die Felgen gut zusammengepaßt, und die Spaichen sowohl in den Felgen als in der Nabe gut eingepaßt werden.

Gegen die weitere Bemerkung des Generals v. Scharnhorst spricht die Erfahrung, denn man hat gesehen, daß ein mit einem Radreif versehenes Rad, in welchem die Spaichen locker wurden, eben so seine Gestalt veränderte, als ein anderes unter gleichen Umständen, das mit Radschienen zusammen gehalten wurde.

Mit Beachtung der Bemerkung zu §. 25. verschwinden diese Handwerksstätten, indem mit Annahme des Eisens für Laffetten und Protzen ꝛc. auch diese Theile des Artillerie-Materials aus der Stückgießerei §. 20. hervorgehen würden.

II. Abschnitt.

Uebernahme des Materials.

§. 28.

Vorschriften für die Uebernahme der Geschützröhren.

In früheren Zeiten wurden die Kanonen zur Prüfung des, der Pulverkraft zu leistenden Widerstandes gewöhnlich mit zwei Schuß $^{2}/_{3}$ Kugelschwerer Ladung und ein Schuß mit Kugelschwerer Ladung beschossen. In neuerer Zeit bestehen für die Probebeschießung der Kanonen in den Artillerien, nach v. Rouvroy Vorlesungen über die Artillerie, folgende Vorschriften.

In Spanien haben die Kanonen nach der Verordnung von 1728 folgende Probebeschießung zu erstehen:

a.) die der schweren Artillerie

3 Schuß	$^{2}/_{3}$ Kugelschwere Ladung	1 Kugel.
3	$^{3}/_{4}$	1
3	1	1

b) die der leichten

3	1	1

Nach der Verordnung von 1778 werden alle Kanonen

mit 2 Schuß	$^{2}/_{3}$ Kugelschwerer Ladung	1 Kugel
3	$^{1}/_{2}$	1

beschossen.

In England sollen die Kanonen der schweren Artillerie mit Kugelschwerer Pulverladung und die Kanonen der leichten Artillerie mit 3 Schuß 1/3 Kugelschwerer Ladung beschossen werden.

In Frankreich ließ General v. Valliere erstlich zwei Schuß mit der Kugel und hierauf zwei Schuß mit Cylinder von Kreide, 2 Fuß lang von dem Durchmesser der Bohrung thun, (wahrscheinlich mit 1/2 Kugel schwerer Ladung).

Nach einer späteren Verordnung wurden die Kanonen beschoßen, wie folgt:

a) die der schweren Artillerie
mit 5 Schuß 1/2 Kugelschwerer Ladung 1 Kugel
die kurze 24-pfünd. Kanone
mit 4 Schuß 10 Pf. Pulver 1

b) die der leichten Artillerie

die 12-pf. Kan.	mit 5 Schuß	4 1/2 Pf. Pulver	1 Kugel
8	5	5	1
6	4	2	1
4	5	2	1
3	2	1	1
und	2	1 1/4	1

Die Ladung befindet sich in einer Hülse von Papier, auf dieselbe kommt ein Vorschlag von Stroh, dann folgt die Kugel und wieder ein Vorschlag. Die ganze Ladung wird mit vier Stößen angesetzt.

In Preußen wird jede Feld-Kanone mit 10 Schuß gewöhnlicher Feldladung probirt.

In Rußland

die 36-pfünd. eiserne Kanone	mit 1 Schuß	18 Pf. Pulver	1 Kugel
	1	24	1
	1	21	1

die 30-pfünd. eiserne Kanone mit	1 Schuß	15 Pf. Pulver	1 Kugel
	1	$22\frac{1}{2}$	1
	1	20	1
24-pfünd. ditto	1	12	1
	1	18	1
	1	16	1
18-pfünd. metallene	1	9	1
	1	$13\frac{1}{2}$	1
	1	12	1
12-pfünd. metall. schwere	1	5	1
	1	$7\frac{1}{2}$	2
	1	$6\frac{2}{3}$	1
12-pfünd. ditto mittlere	1	4	1
	1	5	1
	1	5	1
6-pfünd. eiserne	1	4	1
	1	$4\frac{1}{2}$	1
	1	4	1
6-pfünd. metallene	1	$1\frac{1}{2}$	1
	1	3	1
	1	$2\frac{1}{4}$	1
3-pfünd. eiserne	1	$1\frac{1}{2}$	1
	1	3	1
	1	$2\frac{1}{4}$	1

In Schweden, nach Morla's Lehrbuch der Artillerie 2te von Hoyer ins Deutsche umgearbeite Ausgabe.

die 24-pfünd. Kanone mit	2 Schuß	16 Pf. Pulver	2 Kugeln
	2	16	1 vier Caliber langen Cylinder von Eisen
	2	12	2 Kugeln
12-pfünd	2	9	2
	4	6	2
	2	7	1 Cylind. wie oben
6-pfünd.	2	3	1 Kugel
	2	2	1
	4	2	2

Nach den Angaben des preußischen Hauptmanns Dr. Mayer in den Schrift-Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit des eisernen und bronzenen Geschützes. Leipzig, 1831.

In England

die 68-pf. Karonade mit	13 Pf. Pulv.			
32-pf. ditto	8		die Kanone mit	21½ Pf. Pulv.
24-pf. ditto	6		ditto	18
18-pf. ditto	4		ditto	15
12-pf. ditto	3		ditto	12
9-pf. ditto	2¼		ditto	9
6-pf. ditto	1¼		ditto	6
3-pf. ditto			ditto	3

In Frankreich mit 2 Schuß, ½ Kugelschwerer Ladung, 2 Kugeln und 2 Vorschläge von Stroh.

In Preußen 1812

die 8½ Centner schwere 6-pfünd. Kanone

mit 1 Schuß	2½ Pf. Pulver	1 Kugel
1	2½	2
1	2½	1 Kartätschen-Büchse
6	2½	1 Kugel

Weitere dießfallsige Notizen waren nicht beizubringen, die Verschiedenheit der mitgetheilten zeigt aber, wie man über die Dauer oder Haltbarkeit der Geschütze gegen die Kraft des Pulvers in den Artillerien verschiedener Ansicht ist.

§. 29.

Ansichten über die Untersuchung neuer Geschützröhren in Beziehung auf die Kraft des Pulvers.

General v. Scharnhorst verlangt, daß das Geschütz von Bronze, einigen Schüßen mit dem doppelten Gewicht der gewöhnlichen Pulverladung unterworfen

werden solle, weil das Bronze bei starker Erhitzung, wie solche bei anhaltenden Kanonaden vorkomme, an Cohäsion und Härte verliere.

General Graf Lamartillerie hält hingegen das Anschießen des bronzenen Geschützes, wenn es sonst von gutem Metall und mit gehöriger Vorsicht gefertigt wurde, für unnütz, weil in Zeit von 18 Jahren in der Gießerei von Douay, mit Ausnahme der während der Revolution aus schlechtem Metall gegossenen Geschütze, kein einziges Stück durch das Anschießen und die darauf folgende Wasserprobe mangelhaft erfunden worden seye.

Diese beiden Ansichten, von gleich ausgezeichneten Generalen und Schriftstellern, sind die verschiedenartigsten, welche die Litteratur aufweist; v. Scharnhorst setzt ein Mißlingen des Gußes selbst unter den günstigsten Umständen voraus, während Graf Lamartillerie nur bei einer ungenügenden Beschaffenheit des Materials ein Mißlingen des Gußes annimmt.

Wer von Beiden hat wohl recht? Wenn die Erfahrung einerseits lehrt, daß gleich gute Metalle bei einem gleichen Mischungsverhältniß und Schmelzverfahren auch ein gleich gutes Produkt geben, anderseits von jenen Folgen der Erhitzung, worauf von Scharnhorst die angetragene starke Pulverprobe gründet, auch das beste Bronze nicht befreit ist, so hat wohl Graf Lamartillerie nicht so unrecht, Kosten und Zeit, welche mit solchen Schießproben verbunden sind, zu ersparen; da auch die vollkommensten Geschütze immer den Folgen der Erhitzung unterworfen

sind und dadurch auf eine unberechenbare Weise qualitativ verändert werden.

Den Ansichten von Scharnhorst und Graf Lamartillerie steht inmitten die von General Morla; er zeigt, wie alle seitherigen mit dem Geschütz angestellten Proben, um zu sehen: „ob das Metall die erforderliche Dauerhaftigkeit und Härte besitze,“ verwerflich sind, und schlägt eine andere Prüfungs-Methode vor. Er verlangt nehmlich, daß, um die Güte und den Widerstand einer neuen Legierung oder einer neuen Art des Gießens zu erforschen, einige daraus verfertigte Geschütze durch eine große Zahl möglich schnell auf einander folgenden Schüße, mit den stärksten im Kriege üblichen Pulverladungen und einer Kugel probirt werden sollen.

Wenn dann die Geschütze unter diesen Umständen 150 bis 200 Schüße aushalten, solle man die Probe mit Kartätschen und fehlerhaften Kugeln wiederholen. Bleiben die Geschütze auch nach dieser unbeschädigt, dann sollen alle ihnen ähnliche, gleich für gut angenommen werden. Die Aehnlichkeit soll gefunden werden, durch eine Vergleichung in Hinsicht auf Eigenschwere, Textur, Farbe und Gestalt der Bohrspäne und endlich durch den Klang des Metalls.

Auf ähnliche Weise wird in Lüttich nach einer Mittheilung des Generals v. Huguenin verfahren; die Eisen-Lieferungen werden, bevor man sie, als für den Geschützguß anwendbar, erkennt einer übermäßigen Probe unterworfen, welche mit einer nach einem Modell der französ. Marine daraus gefertigten 8-pfünd. Probe-Röhre angestellt wird.

Wenn die Kanone ohne Fehler gegoßen und gebohrt ist, so hat sie dann folgende Schüße auszuhalten.

20 Schuß mit	4 Pf. Pulver Markgewicht.	1 Kugel u.	2 Tau-Vorschl.
20	4	2	2
10	4	8	2
2	6	6	2

Wenn das Rohr nicht zerspringt, wird die Lieferung als brauchbar für den Geschützguß angenommen, geschieht dies aber vor oder bei dem 52ten Schuß, so wird die Lieferung verworfen. Da aber das Rohr beinahe immer diese Anzahl Schüße und darüber aushält, so wird der Versuch noch fortgesetzt mit:

3 Schuß mit	8 Pf. Pulver	6 Kugeln und	2 Tau-Vorschläge
5	16	13	2

Summa 60 Schuß, so daß die Kanone manchmal erst mit dem 56, 57, 58, 59 und 60te Schuß zerspringt.

Um das zu diesem Rohr geschmolzene Eisen mit dem übrigen der Lieferung von einem Ofen vergleichen zu können, wird von jedem Ganßstuck, welches zur Schmelzung eingesetzt wurde, ein Stück als Muster abgeschlagen und zur Prüfung anderen Eisens zurückgelegt.

Der königl. württembergische Maschinen-Baumeister Grundler bemerkte bei Gelegenheit solcher Versuche, um die Geschützröhren hinsichtlich der Cohäsion und Dehnbarkeit des Geschützmetalls zu prüfen, statt der starken Pulverprobe die hydraulische Presse in Anwendung zu bringen, mittelst welcher, durch den Druck, des Wassers eine eben so große Kraft hervorgebracht werden könnte, als durch die stärkste Pulverprobe.

Diese angetragene Probe ist unverkennbar die einfachste, wohlfeilste und mathematisch richtigste,

denn es läßt sich der Druck auf jeden Grad auf das genauste durch Wassermenge und Kraftanwendung bestimmen, und die Zufälligkeiten einer Pulverprobe, welche ein ungleicher Spielraum, ein ungleiches Ansetzen, das Ungleiche des Widerstandes durch Vorschläge, die ungleiche Stellung und Größe der Zündlöcher unvermeidlich herbeiführen, verschwinden mit Anwendung der hydraulischen Presse.

In Schweden wird die Haltbarkeit der Geschütze nach Probestangen, von 2 Zoll ins Gevierte beurtheilt, die gleichzeitig mit dem Geschütz gegossen werden. Eine solche Stange muß in Minimum eine Last von 650 Pfund tragen, bevor sie bricht, wenn das zugehörige Geschütz als brauchbar angenommen werden kann.

Hauptmann Dr. Mayer zählt in seiner schon erwähnten Schrift viele Beispiele der Zuverläßigkeit dieser Probe.

Verbindet man mit dieser Probe jene der hydraulischen Presse bis auf einen zu bestimmenden Grad des Drucks, der sich leicht durch Versuche ermitteln läßt, die der chemischen Analyse, die der Eigenschwere, und vergleicht man ferner die Textur, die Farbe und Gestalt der Bohrspäne und den Klang des Geschützmetalls, so dürfte man darin hinreichende Garantie für die Haltbarkeit der Geschützröhren finden.

Für die Probe der chemischen Analyse läßt sich ein Minimum für den Kohlen- und Erden-Gehalt bestimmen, weil nach Tab. Nro. I. und II. diejenigen Röhren, welche den geringsten Gehalt an Kohle, vorzüglich aber an Erde hatten, auch als die haltbarsten sich zeigten; da nun das Eisen in dem Verhältniß an

Dichtheit zunimmt, als es von fremden Beimischnngen befreit ist, so muß auch die Eigenschwere desselben in dem Verhältniß zunehmen, als der Gehalt an Kohle und Erde geringer ist; beide leztere Proben müssen also ein übereinstimmendes Resultat für die Güte des Geschützmetalls geben, wenn die Aehnlichkeit desselben auch bei anderen Proben mit dem Normalmetall sich ergeben hat.

§. 30.

Zuläßigkeit der Eisen-Munition.

Sind die Geschoße äußerlich glatt, und entsprechen solche dem vorgeschriebenen Gewicht, so werden sie hinsichtlich ihres Durchmessers und ihrer Rundung mittelst Kugelleeren und eines Rollcylinders untersucht; gewöhnlich gebraucht man zwei Kugelleeren, wovon die eine genau den vorgeschriebenen Durchmesser des zu untersuchenden Geschosses hat, die andere aber um so viel größer ist, daß das Geschoß ohne merklichen Spielraum durchfällt; der Durchmesser des Rollcylinders ist um einige Punkte größer, als die große Kugelleere, hat aber nicht ganz den Durchmesser der Bohrung des zugehörigen Geschützes. Wenn das Geschoß nicht durch die kleine Leere, aber nach allen Richtungen durch die große Leere fällt, und durch den 4 bis 6 Caliber langen Rollcylinder durchrollt, so ist das Geschoß annehmbar, vorausgesezt, daß die Oberfläche desselben keine Gußgruben enthält, die tiefer als eine Linie sind.

Die Hohlgeschoße, deren gleichförmige und möglich starke Sprengwirkung von einer möglich gleichen

Eisenstärke von gleicher Dichtheit abhängig ist, müßen in diesen Beziehungen einer weiteren Prüfung unterworfen werden.

Da nach der §. 22 angegebenen Formmethode die Hohlgeschoße immer eine gleiche Eisenstärke erhalten müßen, so hat man solche nur noch in Beziehung auf die Dichtheit des Eisens zu untersuchen, was am sichersten und einfachsten dadurch geschieht, wenn in das Brandloch der Bombe oder Granate ein Brandrohr eingetrieben und das Geschoß so in einem mit Wasser gefüllten Gefäße aufgehängt wird, daß solches mit Wasser so bedeckt ist, daß kein Wasser durch die Bohrung der Brandröhre eindringen kann; hierauf wird in die Bohrung der Brandröhre die Röhre eines Handblase-Balgs gesteckt und geblasen; erscheinen durch diese Operation auf der Oberfläche des Wassers Blasen, so ist das Eisen poröse und das Geschoß verwerflich.

Da es nicht möglich ist, den Geschoßen von gleichem Caliber immer auch ein gleiches Gewicht zu geben, aus Gründen, die aus §. 23 hervorgehen, so sind daher auch in allen Artillerien für das Maximum der Gewichts-Differenz Bestimmungen gegeben.

3 bis 4 Loth sind immer passirliche Differenzen, wenn man von den Lieferungen nicht zu viel ausschießen will; auch haben solche Differenzen auf die Richtigkeit des Treffens, besonders wenn man dabei die unvermeidlichen physischen Einwirkungen beachtet, welche auf die Richtigkeit des Schusses einen größeren Einfluß ausüben, als die angenommene passirliche Gewichts-Differenz des Geschoßes.

§. 31.

Uebernahme der Laffetten und Wagen.

Wenn die Normal-Laffette durch starke Fahr und Schießproben in allen Theilen entsprochen hat, und eben so der Normal-Wagen durch starke Fahrproben auf schlechtem Wege mit vollständiger Ausrüstung hinreichende Haltbarkeit zeigte, dann hat man bei der Uebernahme neuer Laffetten und Wagen nur darauf zu sehen, daß alle Theile nach den vorliegenden Modellen und Normalzeichnungen verfertigt sind, daß das Beschläge überall fest aufliegt, daß die Bolzen weder in dem Holz, noch in den Eisen-Theilen keinen zu großen Spielraum haben, damit nicht ein Verschieben der Theile stattfinden kann.

Für die Güte des Eisens und dessen richtige Behandlung im Feuer, so wie für die sorgfältige Auswahl des Holzes sind die, die Werkstätte beaufsichtigende Offiziere verantwortlich.

III. Abschnitt.

Aufbewahrung des Materials.

§. 32.

Aufbewahrung der Geschütze.

Diejenige Geschütze, welche nicht für den Dienst der Schule im Gebrauch sind, müßen in den Zeughäusern an einem trockenen Ort, wo starker Luftzug zuläßig ist, aufgestellt werden, weil die Laffetten und Räder, von noch so sorgfältig behandeltem Holz verfertigt, in den Zeughäusern sehr bald verderben würden, wenn man solche an einem feuchten Ort ohne Luftzug aufstellen würde. Damit die Räder nicht immer die Last des Rohrs auf einer Spaiche oft Jahrelang zu tragen haben, wodurch dieselben sehr leiden, so ist es um so mehr vortheilhaft, die Geschützröhren aus den Laffetten zu heben und abgesondert auf Lager von Holz an einen trockenen Ort zu legen, weil bei Aufbewahrung der Geschützröhre auf Luftdurchzug keine Rücksicht zu nehmen ist, indem die Metalle um so weniger oxidiren, als frische Luft zutritt. Da aber auch an einem trockenen Ort ohne Luftzug die Oxydation nicht gänzlich zu verhindern ist, so werden die abgedrehten Stel-

len, z. B. die Kopf- und Bodenfrießen und die Schildzapfen, vor der Aufbewahrung mit einem Oelfirniß überzogen und um die Bohrung gegen den Rost zu sichern, wird solche mit Kohlenstaub, Lagenweise zusammengedrükt, gänzlich angefüllt und hierauf das Zündloch und die Mündung des Rohrs mit Holz möglichst hermetisch verschlossen.

Da nach Erfahrung in dem Holz der stets gebrauchten Fahrzeuge der Wurm nicht eindringt, so sollte man die Laffetten und Wagen öfters in der Sonne oder in der trockenen Luft im Freien aufstellen und öfters recht stark fahren lassen, was in Verbindung mit den Exercier-Uebungen geschehen könnte.

§. 33.

Aufbewahrung der Eisen-Munition.

Aus den in dem obigen §. angegebenen Gründen setze man die Geschoße, wenn sie mit Graphit gut eingerieben sind, da wo die Geschützröhren aufbewahrt werden, in abgesonderte Haufen auf und bedecke solche mit großen Tüchern, um sie möglichst gegen den Rost zu sichern. Da aber die angeführten einfach praktisch anwendbare Mittel die Geschoße dennoch nicht gänzlich gegen den Rost sichern, so müßen die Kugelhaufen in zu bestimmenden Zeiträumen, die je nach der Beschaffenheit der Lokalität, größer oder kleiner sind, umgesezt, dabei gereinigt und wieder mit Graphit eingerieben werden. Dieser Arbeiten wegen, und aus den schon mehrfältig in diesem Werk, besonders im 1sten Theil hinsichtlich der Artillerie-Vorräthe entwikelten Gründen, sollte denn auch ein zu großer Vor-

rath von Eisen-Munition um so mehr vermieden werden, als nach §. 20 die Mannschaft der Stükgießerei, wenn Geschütze verfertigt werden, auch gleichzeitig den Munitions-Guß beaufsichtigen und entsprechend betreiben kann.

§. 14.

Aufbewahrung der Munitions-Wagen ꝛc.

Die Wagen müßen, um das Holz gegen die Verstockung und den Wurmfraß zu sichern, wie die Laffetten, an einem trokenen, luftigen Ort aufbewahrt und aus den §. 32 angegebenen Gründen öfter gebraucht werden. Damit bei langer Aufbewahrung die Last des Wagens nicht immer auf einer Spaiche des Rads ruht, was nach einiger Zeit nachtheilig auf lezteres wirken muß, weil die Fahrzeuge nicht immer oder selten auf Horizontal-Ebenen aufgestellt werden, und deshalb die zu tragende Spaiche nicht immer senkrecht steht, so ist es zur bessern Erhaltung der Räder von Vortheil, solche während der Aufbewahrung der Fahrzeuge von Zeit zu Zeit etwas zu drehen, damit die Last wieder auf eine andere Spaiche zu ruhen kommt.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Breithaupt, Louis <<von>>,

Die Artillerie für Offiziere aller Waffen, in systematischer, taktischer und technischer Beziehung

Bd.: 3,1

Stuttgart 1834

App.mil. 24 h-2/3,1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10255811-0